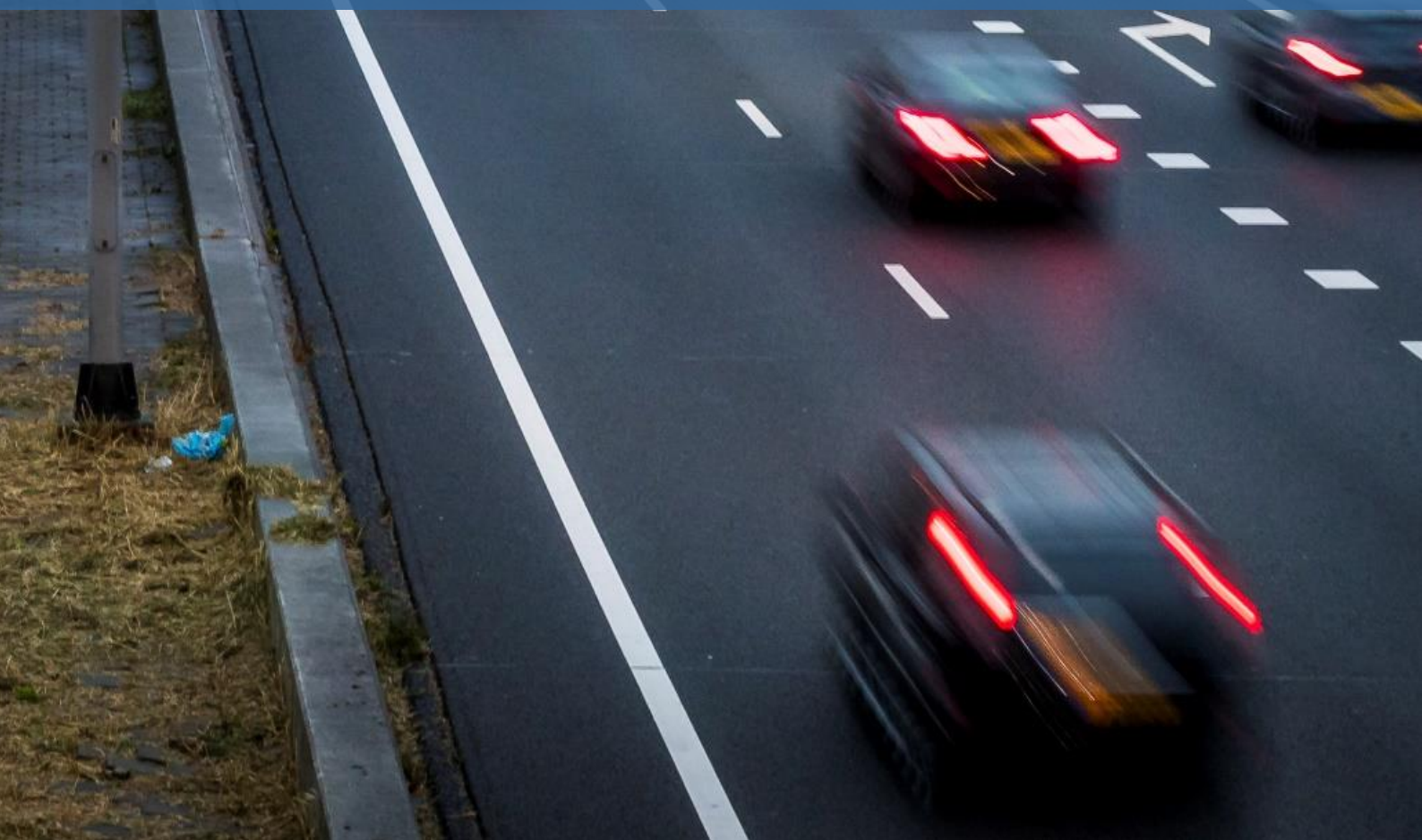




Verkeersveiligheidsbeoordeling Rijkswegen



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

SWECO 



Verantwoording

Titel:	Verkeersveiligheidsbeoordeling Rijkswegen
Datum:	1 augustus 2025
Projectnummer:	51030859
Auteurs:	Wouter Mieras en Hans Drolenga
Goedgekeurd door:	Robert Coffeng



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel onderzoek	4
1.3	Aanpak	4
1.4	Leeswijzer	4
2	Methodische verdieping	5
2.1	Risicoanalyse 2024	5
2.2	Hulpmiddel: dwarsprofielen ontwerpkenmerken en ongevalsgegevens	6
2.3	Verdieping: van kwadranten naar graduele scoring	8
2.4	Verdieping (reactieve) beoordeling ongevalsgegevens	10
2.4.1	Robuustheid: van trajecten naar systeemdelen en van 3 naar 5 jaar ongevalsdata	10
2.4.2	Ongevalsrisico uitdrukken in een score van 0-100%	11
2.4.3	Ongevalsdichtheid meenemen	12
2.4.4	Weging dodelijke ongevallen	12
2.5	Verdieping (proactieve) beoordeling ontwerpkenmerken	13
2.5.1	Deelonderzoek 1: indicatieve ongevalsrisico's	13
2.5.2	Deelonderzoek 2: dodelijke verkeersongevallen op rijkswegen	15
2.5.3	Voorstel weging VIND-kenmerken	15
2.6	Verdieping definitie traject	20
2.7	Samenvatting werkwijze verdieping	22
3	Resultaten verdieping methode	23
3.1	Vergelijking met VVB-score Risicoanalyse 2024	23
4	Conclusies en discussie	25
4.1	Beantwoording onderzoeksvragen	25
4.2	Kanttekeningen	25
4.3	Aanbevelingen	26
4.3.1	Aanbevelingen toepassing	26
4.3.2	Aanbevelingen inhoudelijk	26

Bijlage A: Indicatie relatieve ongevalsrisico's

Bijlage B: Dwarsprofielen top-50 trajecten

Bijlage C: Kaart VVB-score Rijkswegen, tabellen top-50 A- en N-wegen, top-25 A-wegen en top-25 N-wegen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor de ontwikkeling van een Strategische Agenda Verkeersveiligheid Rijkswegen is onlangs een risicoanalyse uitgevoerd, om daarmee op hoofdlijnen zicht te krijgen op de verkeersveiligheidsrisico's op het Rijkswegennet. In deze analyse, in deze rapportage aangeduid als de Risicoanalyse 2024, is op trajectniveau voor het Rijkswegennet een VVB-score bepaald: een VerkeersVeiligheidsBeoordeling gebaseerd op de Europese richtlijn RISM-II. Hierbij geldt de Europese verplichting om het wegennet (voor zover vallend onder RISM) in te delen in minimaal 3 risicocategorieën.

De VVB-score heeft als doel om een totaalbeeld te tonen van het verkeersveiligheidsniveau van het Rijkswegennet. Hiervoor is informatie vanuit een reactieve benadering (ongevalsgegevens) gecombineerd met een proactieve benadering (ontwerpkenmerken infrastructuur). De trajecten zijn hierbij gescoord als groen, oranje of rood afhankelijk van de VVB-score.

Om te komen tot meer inzicht in de grootste infrastructureel gerelateerde risico's is een verdiepende analyse nodig. Daarmee kan het ministerie samen met o.a. Rijkswaterstaat bepalen welke verkeersveiligheidsaanpak gewenst is. Deze verdiepende analyse vormt daarmee een belangrijke bouwsteen voor de Strategische Agenda Verkeersveiligheid Rijkswegen en om te voldoen aan de vanuit RISM vereiste VVB.

1.2 Doel onderzoek

Het ministerie wil een verdiepende analyse die antwoord geeft op de volgende vragen:

- A. Om welke specifieke combinatie van afwijkingen van richtlijnen het gaat op de rode trajecten (welke combinaties van afwijkingen leveren de grootste verkeersveiligheidsknelpunten op).
- B. Is er een directe aannemelijke of aan te tonen relatie tussen deze (combinaties van) afwijkingen en de (aanleiding of afloop van) slachtofferongevallen die hier hebben plaatsgevonden (inclusief uitleg hierbij).
- C. Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de gevonden afwijkingen en de mate waarin een aanpak van die afwijkingen bijdraagt aan de verbetering van de verkeersveiligheid.

1.3 Aanpak

In opdracht van het ministerie van IenW is in dit onderzoek een verdiepende analyse uitgevoerd op de Risicoanalyse 2024. Hierbij is gebruik gemaakt van literatuuronderzoek, data- en statistische analyses en expert judgement. In samenwerking met een klankbordgroep met deskundigen van IenW, Rijkswaterstaat en de SWOV zijn de resultaten geduid en is richting geven in het onderzoek. Dit rapport doet verslag van dit verdiepend onderzoek en de resultaten.

1.4 Leeswijzer

In dit verdiepende onderzoek is in detail gekeken naar de Risicoanalyse 2024 en hoe deze methode verder uitgebouwd kan worden om de kritische trajecten en maatgevende afwijkende ontwerpkenmerken nog beter te identificeren, dit is in hoofdstuk 2 beschreven. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de verdiepte analyse weergegeven. Hoofdstuk 4 sluit dit rapport af met conclusies en discussie. De bijlagen bevatten de uitkomsten van het onderzoek in de vorm van dwarsprofielen van trajecten en top-lijsten van A- en N-wegen.

2 Methodische verdieping

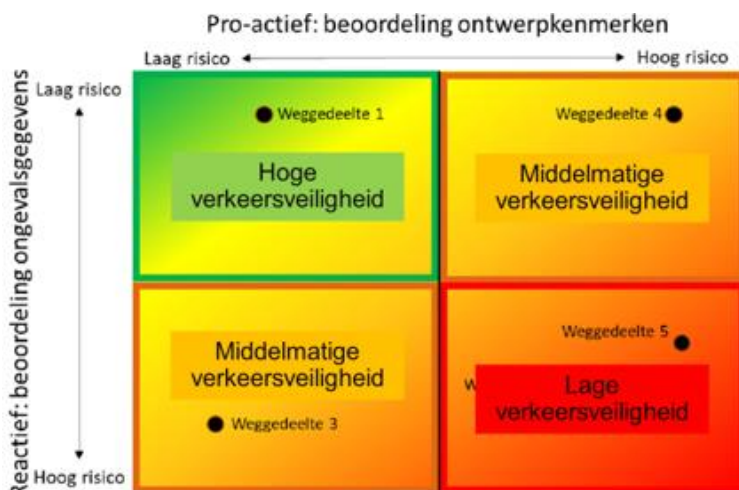
In dit verdiepende onderzoek is in detail gekeken naar de methode van de recent uitgevoerde risicoanalyse, in dit rapport verder aangeduid als 'Risicoanalyse 2024', en hoe deze methode verder uitgebouwd kan worden om de kritische trajecten en maatgevende afwijkende ontwerpkenmerken nog beter te identificeren. In paragraaf 2.1 is de gehanteerde methode in de Risicoanalyse 2024 beschreven. Deze methode berekent een VVB-score voor trajecten. Als hulpmiddel om deze trajecten te kunnen analyseren is in dit onderzoek een visualisatie ontwikkeld, de zogenaamde dwarsprofielen. Dit staat beschreven in paragraaf 2.2. In paragraaf 2.3 is opgenomen hoe de VVB-score gradueel gescoord kan worden. Paragraaf 0 gaat vervolgens in op een nadere uitdieping van de (reactieve) beoordeling van ongevalsgegevens en paragraaf 2.5 doet dit voor de (proactieve) beoordeling van ontwerpkenmerken. Paragraaf 2.6 benoemt mogelijke problemen bij het projecteren van de VVB-score op trajecten en benoemt een aantal oplossingsrichtingen hiervoor. Tenslotte vat paragraaf 0 de methodische verdieping samen.

2.1 Risicoanalyse 2024

Voor de ontwikkeling van de Strategische Agenda Verkeersveiligheid Rijkswegen heeft IenW in 2024 een risicoanalyse¹ laten uitvoeren. In deze analyse is op trajectniveau voor het Rijkswegennet een VVB-score bepaald, een VerkeersVeiligheidsBeoordeling gebaseerd op de Europese richtlijn RISM-II. Deze VVB-score heeft als doel om een totaalbeeld te tonen van het verkeersveiligheidsniveau van het Rijkswegennet. Hiervoor is informatie vanuit een reactieve benadering (ongevalsgegevens) gecombineerd met een proactieve benadering (ontwerpkenmerken infrastructuur).

Indien er op een traject zowel sprake is van een hoog risico op basis van de ontwerpkenmerken (een hoge mate van afwijking van de richtlijn van ontwerpkenmerken en daarmee in potentie hoger risico op ongevallen en/of ernstige afloop) als een hoog risico op basis van de ongevalsgegevens, dan wordt de verkeersveiligheid op dit traject beoordeeld als 'laag' en is dit traject onderdeel van de groep rode trajecten. Bij juist een laag risico op zowel ontwerpkenmerken en ongevalsgegevens, wordt de verkeersveiligheid op een traject beoordeeld als 'hoog' en valt dit in de groep groene trajecten. De overige trajecten, met een hoog risico op alleen ontwerpkenmerken óf op alleen ongevalsgegevens wordt de verkeersveiligheid op een traject beoordeeld als 'middelmatic' en valt dit traject in de groep gele trajecten. Dit principe is weergegeven in *Figuur 1*.

Figuur 1: Schematische weergave uitwerking VVB-score



¹ Analyse Verkeersveiligheidsrisico's Rijkswegen, Arcadis, oktober 2024

Naast deze conceptuele uitwerking zijn in de Risicoanalyse 2024 ook daadwerkelijk VVB-scores berekend per traject op basis van bestaande databronnen. Als definitie van een traject is hierbij gebruik gemaakt van de regiotrajecten uit het onderzoek Veilig over Rijkswegen 2021. Deze regiotrajecten zijn opgesteld door stukken aaneengesloten Rijkswegen te selecteren waar dezelfde snelheidslimiet en aantal rijstroken aanwezig is, met daarbij een nabewerking door de regionale diensten van Rijkswaterstaat.

Voor het beoordelen van de historische ongevalsgegevens is in de Risicoanalyse 2024 gebruik gemaakt van het ongevalsrisico: het aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometers. Dit ongevalsrisico geeft aan hoe groot de kans is op een ongeval voor een individuele weggebruiker die op een specifiek traject rijdt. Hierbij zijn de ongevalsrisico's uit Veilig over Rijkswegen 2021 overgenomen, deze zijn gebaseerd op de slachtofferongevallen en verkeersprestatie uit de periode 2019-2021.

Voor het beoordelen van de ontwerpkenmerken van de Rijkswegen is in de Risicoanalyse 2024 gebruik gemaakt van de VIND (VeiligheidsINDicator) 2021. De VIND toetst op afwijkingen van de geldende richtlijnen voor verschillende wegkenmerken die een relatie hebben met verkeersveiligheid. Hierbij kan een wegkenmerk voldoen aan het wensbeeld (groen), alleen voldoen aan het minimum van de richtlijn (oranje, aandachtsgebied) of niet voldoen aan het minimum van de richtlijn (rood). Het afwijken van de richtlijn hoeft niet per definitie een hoog risico te vormen, maar geeft wel een signaal om nader te bestuderen of er sprake is van een verhoogd risico. Voor autosnelwegen en autowegen gelden deels verschillende kenmerken. Daarom zijn deze afzonderlijk van elkaar beoordeeld in de Risicoanalyse 2024.

In het databestand dat beschikbaar is bij de VIND 2021 is het Rijkswegennet opgeknipt in wegvakken van 100 meter waarbij per wegkenmerk is getoetst in hoeverre wordt voldaan aan de geldende richtlijnen, dat levert een score groen, oranje of rood op. Om te komen tot een totaalscore per traject zijn in de Risicoanalyse 2024 eerst de afwijkingen van de verschillende kenmerken per wegvak van 100 meter bij elkaar opgeteld, waarbij oranje 1 strafpunt oplevert en rood 2 strafpunten. Vervolgens is de VIND-score van een traject berekend door de gemiddelde totaalscore te nemen over alle wegvakken van 100 meter die op het traject liggen. Dit levert per traject een gemiddelde mate van afwijking van de richtlijnen op.

Voor het onderscheid tussen een laag en een hoog risico op een traject zijn in de Risicoanalyse 2024 vervolgens harde grenswaarden gehanteerd. Bij de ongevalsgegevens is als grenswaarde het gemiddelde ongevalsrisico van de trajecten gebruikt. Bij de ontwerpkenmerken is de mediaan van de voorkomende totaalscores per traject gebruikt. Voor autosnelwegen en autowegen zijn afzonderlijke grenswaarden gehanteerd.

In de navolgende paragrafen worden deze rekenstappen onder de loep gelegd. Dit levert een verfijning op van deze methodiek met als doel om de meest kritische trajecten en maatgevende afwijkende ontwerpkenmerken nog beter te kunnen identificeren.

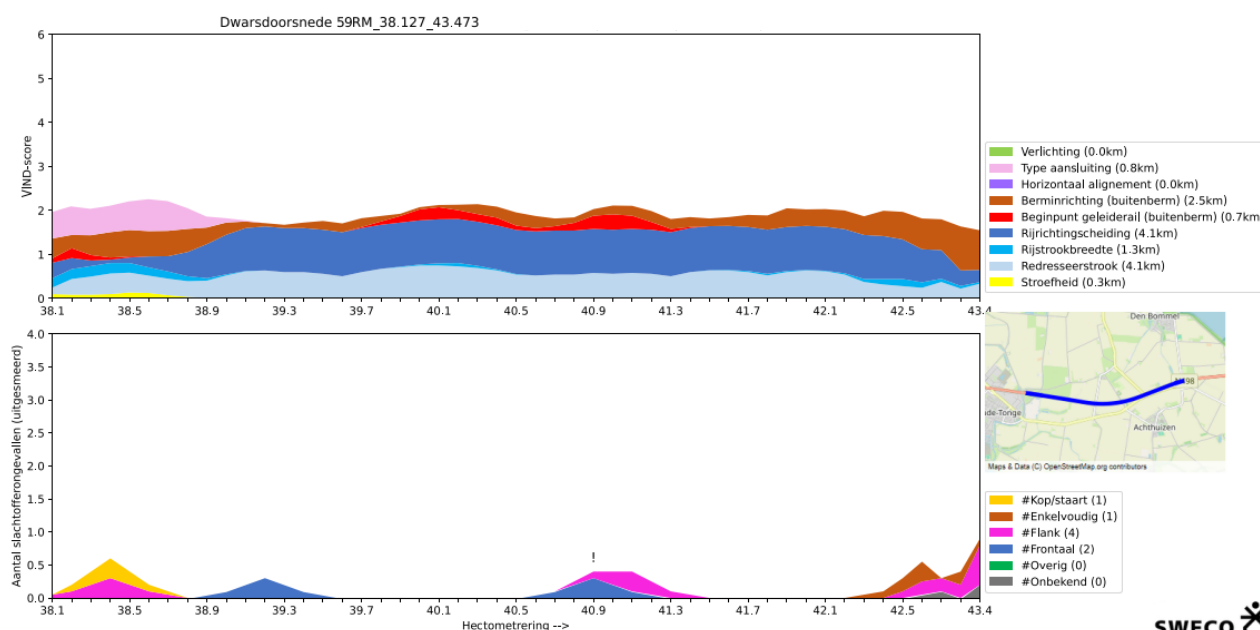
2.2 Hulpmiddel: dwarsprofielen ontwerpkenmerken en ongevalsgegevens

Om voor individuele trajecten snel een beeld te kunnen vormen van afwijkende ontwerpkenmerken en om de mogelijke samenhang met ongevallen te kunnen analyseren is in dit onderzoek een visualisatie uitgewerkt van het dwarsprofiel van een traject, in Figuur 2 is hiervan een voorbeeld opgenomen. Dit dwarsprofiel bestaat uit twee grafieken waarin het traject van links naar rechts in de rijrichting afgelopen wordt. De x-as geeft de hectometrering weer. De bovenste grafiek bevat de afwijkende VIND-kenmerken met een score oranje of rood. Deze zijn gestapeld weergegeven. De onderste grafiek bevat het aantal opgetreden slachtofferongevallen in de periode 2019-2023, uitgesplitst naar de aard van het ongeval en ook gestapeld weergegeven. De locatie van dodelijke ongevallen zijn hierbij gemarkeerd met een uitroepteken (!) boven de gestapelde grafiek. De kleurstellingen van beide grafieken zijn op elkaar afgestemd op basis van de in dit onderzoek gevonden (indicatieve) verbanden tussen ontwerpkenmerken en ongevallen. De gegeven conclusies in de navolgende paragraaf 0 vormen hiervoor de basis. Zo zijn bijvoorbeeld de ontwerpkenmerken rijrichtingscheiding, rijstrookbreedte en redresseerstrook in de bovenste grafiek in blauwtinten weergegeven, en is voor de frontale ongevallen in de onderste grafiek ook een blauwe kleur gekozen, want deze houden verband met elkaar. Deze indicatieve relaties hebben niet exclusief betrekking op elkaar. Zo hebben bovengenoemde kenmerken ook invloed op enkelvoudige ongevallen.

Soms is er sprake van een afwijkend VIND-kenmerk op een zeer kort stuk van het traject. Een afwijkend beginpunt geleiderail levert bijvoorbeeld op één 100-meter VIND-wegvak een rode score op, terwijl de VIND-wegvakken ervoor en erna groen kunnen zijn. In de visualisatie leverde dit een 'piekerig' en moeilijk te lezen beeld op. Daarom zijn de kenmerken per 100 meter in de visualisatie 'uitgesmeerd' over een langer traject van 300 meter voor tot 300 meter na het optreden van het kenmerk. Dit is ook gedaan voor de ongevallen: enerzijds ook om de leesbaarheid te verhogen en anderzijds om te visualiseren dat er in de verkeersongevallenregistratie sprake is van onzekerheid over de exacte locatie waar het ongeval heeft plaatsgevonden.

In dit onderzoek zijn deze dwarsprofielen als hulpmiddel gebruikt om snel een beeld te kunnen vormen van specifieke individuele trajecten en in hoeverre hier sprake is van opvallende verbanden tussen VIND-kenmerken en ongevallen. In bijlage B zijn de dwarsprofielen ontwerpkenmerken en ongevalsgegevens voor de top-25 A- en N-wegen opgenomen.

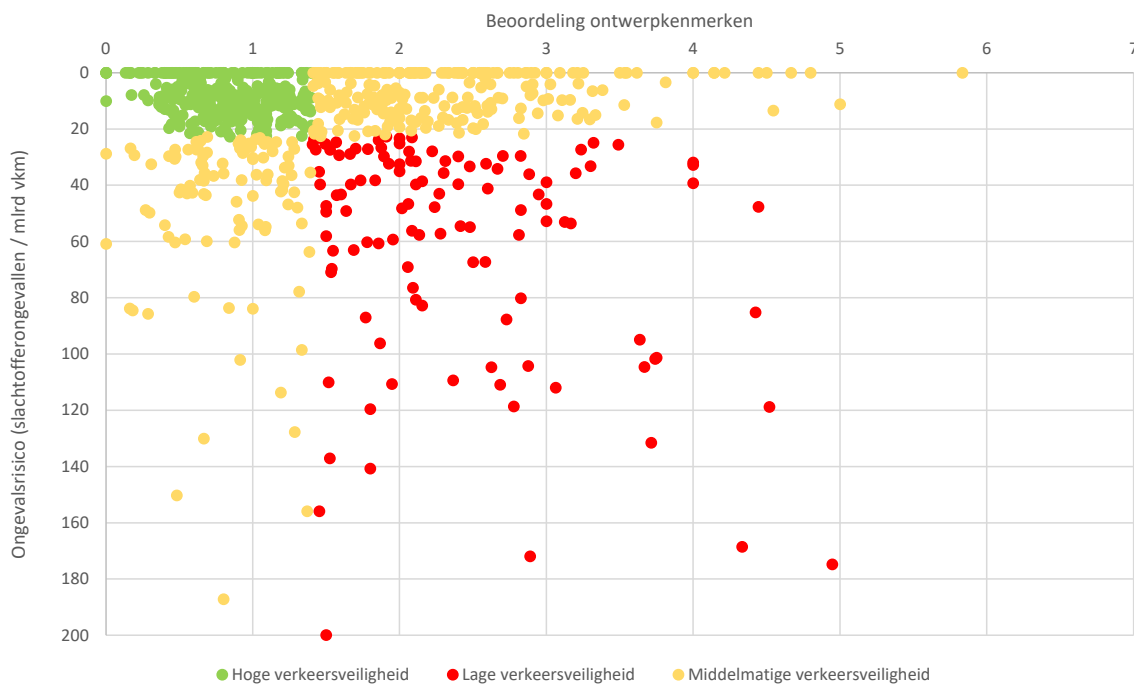
Figuur 2: Voorbeeld dwarsprofiel van de N59 tussen hm 38,1 en 43,5. Voor dit specifieke traject is in de bovenste grafiek te zien dat er over het grootste deel van dit traject sprake is van een afwijking van de richtlijnen voor de rijrichtingscheiding (donkerblauw) en voor de redresseerstrook (lichtblauw). Ook voldoet de berminrichting van de buitenberm op een deel van het traject niet (bruin). In de onderste grafiek is o.a. te zien dat er op hm 40,9 een dodelijk ongeval heeft plaatsgevonden en dat er in totaal 2 frontale ongevallen, 4 flankongevallen en één kop/staart ongeval hebben plaatsgevonden.



2.3 Verdieping: van kwadranten naar graduele scoring

De rode trajecten zijn gedefinieerd als trajecten waar zowel een hoog risico geldt op basis van de ontwerpkenmerken als een hoog risico op basis van de ongevalsgegevens. Zoals beschreven in paragraaf 2.1 zijn hierbij harde grenswaarden gebruikt voor het onderscheid tussen een laag en een hoog risico: bij de ongevalsgegevens is als grenswaarde het gemiddelde ongevalsrisico van de trajecten en bij de ontwerpkenmerken is de mediaan van de voorkomende totaalscores per traject gebruikt. In *Figuur 3* is voor de autosnelwegen weergegeven hoe deze grenswaarden uitwerken voor de indeling van individuele trajecten in de Risicoanalyse 2024. In de figuur valt op dat er binnen de groep rode trajecten sprake is van een grote spreiding: sommige rode trajecten hebben nauwelijks afwijkende scores ten opzichte van trajecten uit de groep groene of gele trajecten terwijl andere ver afwijken van het gemiddelde.

Figuur 3: VVB-score trajecten op A-wegen ingedeeld in hoge, gemiddelde en lage verkeersveiligheid op basis van ongevalsrisico en beoordeling ontwerpkenmerken.



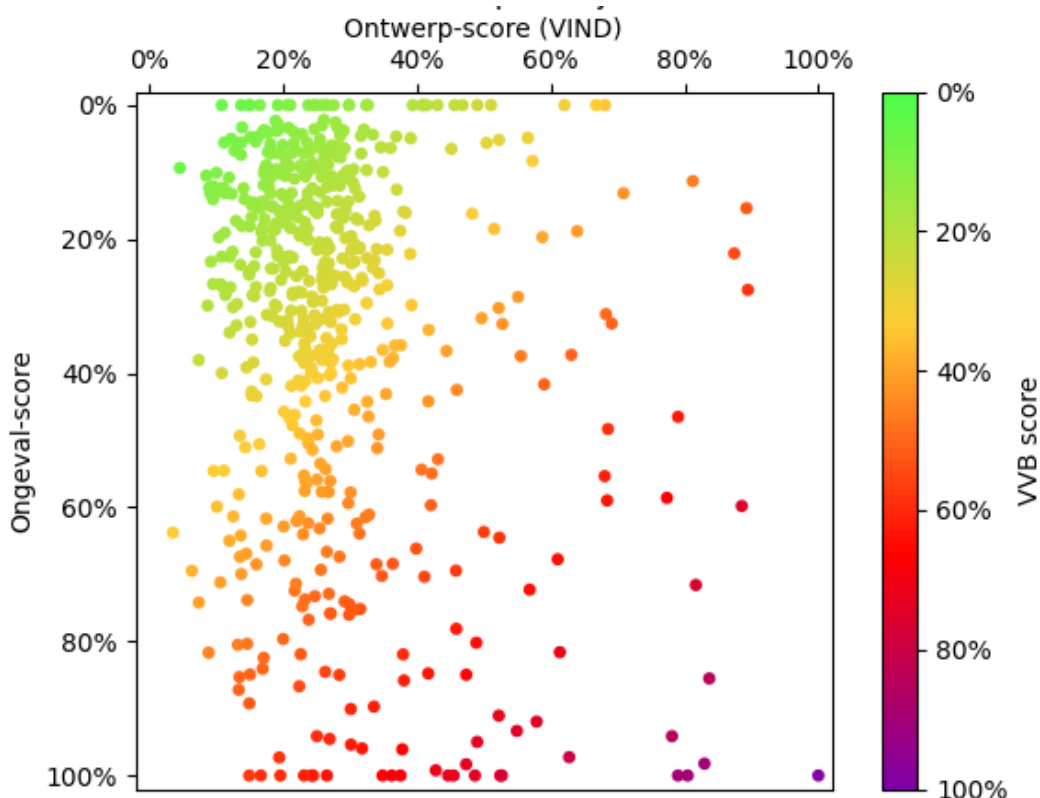
Er zijn ook andere keuzes mogelijk voor de grenswaarden die een andere selectie aan rode trajecten zullen opleveren, bijvoorbeeld door alleen de trajecten met een ongevalsrisico minimaal twee keer zo hoog als het gemiddelde een hoog risico op basis van de ongevalsgegevens te geven. Voor deze grenswaarden zijn ook geen waarden vanuit de literatuur bekend.

Een alternatieve benadering is om voor ieder traject als VVB-score het gemiddelde van de beoordeling ontwerpkenmerken en de beoordeling ongevalsgegevens te nemen. Dit kan door zowel de beoordeling ontwerpkenmerken als ongevalsgegevens uit te drukken als een score van 0% (geen risico) tot 100% (maximaal risico). De totaalbeoordeling is dan het gemiddelde van deze twee percentages. Bij een ongevalsscore van 100% en een ontwerpkenmerkenscore van 100% levert dat een VVB-score van 100% (maximaal) op. Bij een VVB-score van 50% kan er sprake zijn van een ongevalsscore van 50% met een ontwerpkenmerkenscore van 50%, maar ook van een ongevalsscore van 100% en een ontwerpkenmerkenscore van 0% of andersom.

Dit levert een graduele scoring op zoals gevisualiseerd in *Figuur 4*. Doordat er hierbij aan ieder traject één waarde tussen 0 en 100% wordt toegekend is het hiermee ook mogelijk om een ranglijst te maken van de trajecten.

Door alleen te kijken naar deze score tussen 0 en 100% is er geen harde definitie meer van wat een rood traject is.

Figuur 4: Trajecten ingedeeld met VVB-score van 0 tot 100%, die berekend is als het gemiddelde van de ongevalsscore en de ontwerpscore.



2.4 Verdieping (reactieve) beoordeling ongevalsgegevens

Deze paragraaf beschrijft een nadere uitdieping van de (reactieve) beoordeling van ongevalsgegevens. Zoals beschreven in paragraaf 2.1 is in de Risicoanalyse 2024 voor de reactieve beoordeling van ongevalsgegevens uitgegaan van ongevalsrisico's gebaseerd op het aantal slachtofferongevallen in de periode 2019-2021 gedeeld door de verkeersprestatie in dezelfde periode. Als verdieping zijn in deze paragraaf achtereenvolgens vier aanpassingen beschreven: in het kader van robuustere resultaten de overstap naar systeemdelen en 5 jaar ongevalsdata (paragraaf 2.4.1), het ongevalsrisico uitdrukken in een score van 0-100% (paragraaf 0), de ongevalsdichtheid meenemen (paragraaf 2.4.3) en een aangepaste weging van dodelijke ongevallen (paragraaf 2.4.4).

2.4.1 Robuustheid: van trajecten naar systeemdelen en van 3 naar 5 jaar ongevalsdata

Kijkend naar individuele trajecten valt op dat er trajecten zijn waar slechts één of enkele slachtofferongevallen hebben plaatsgevonden in de in de Risicoanalyse 2024 gehanteerde periode 2019-2021 maar die toch als rood traject naar voren komen. Dit speelt met name bij korte of rustige trajecten: hier kan één slachtofferongeval meer of minder veel invloed hebben op het ongevalsrisico en daarmee op de beoordeling van een traject. Toeval speelt hier een relatief grote rol.

Om dit effect nader te duiden is voor de rode trajecten gekeken of deze in andere perioden dan 2019-2021 ook beoordeeld zouden worden als trajecten met een hoog ongevalsrisico. Hiervoor zijn de perioden 2021-2023, 2016-2018, 2014-2016 en 2014-2023 beschouwd.

In *Tabel 1* is weergegeven in hoeveel van deze perioden de 278 rode trajecten uit de Risicoanalyse 2024 als hoog ongevalsrisico worden beoordeeld. Voor 89 trajecten (32%) geldt dat ze in alle perioden een hoog ongevalsrisico krijgen. Daarnaast hebben 39 trajecten (14%) alleen in de periode 2019-2021 een hoog ongevalsrisico, daar lijkt het minder wenselijk om deze als rood traject te behandelen. Robuustheid is dus een aandachtspunt.

In dit verdiepend onderzoek is dit deels ondervangen door van 1.002 regiotrajecten naar 580 systeemdelen te gaan. Hierdoor worden de trajecten gemiddeld langer en bevatten daarmee een grotere onderzoeksmassa, waardoor toeval een kleinere rol speelt. In paragraaf 2.6 wordt nader ingegaan op de invloed van de lengte van een traject op de resultaten. Verder is in dit onderzoek gewerkt met een periode van 5 jaar, 2019-2023, met hetzelfde doel om een grotere onderzoeksmassa te krijgen. Daarnaast zorgt ook de in paragraaf 2.3 beschreven graduele aanpak dat dit probleem minder een rol speelt omdat er geen sprake meer is van harde grenswaarden.

Tabel 1: Aantal perioden waarin de rode trajecten een hoog ongevalsrisico krijgen

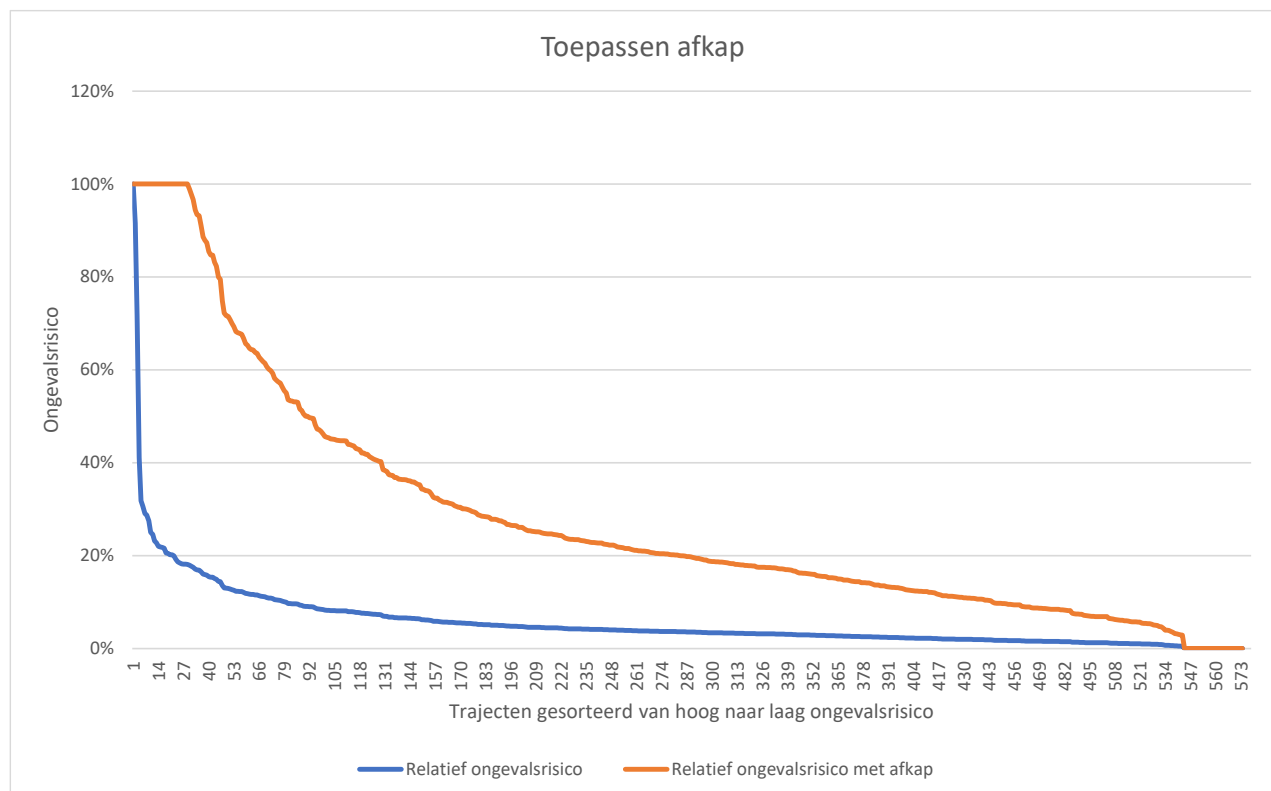
Aantal perioden met hoog risico	A-wegen (HRB)	A-wegen (PRB)	N-wegen (HRB)	Totaal
Alleen in 2019-2021 hoog risico	26	4	9	39
Naast 2019-2021 in 1 periode hoog risico	26	3	3	32
Naast 2019-2021 in 2 perioden hoog risico	39	6	7	52
Naast 2019-2021 in 3 perioden hoog risico	57	1	8	66
Naast 2019-2021 in 4 perioden hoog risico	71	0	18	89
Totaal	219	14	45	278

2.4.2 Ongevalsrisico uitdrukken in een score van 0-100%

In de in paragraaf 2.3 beschreven graduele aanpak wordt het reactieve ongevalsrisico uitgedrukt in een percentage van 0 tot 100%. De meest simpele manier om dit percentage te berekenen voor de trajecten is door het traject met het hoogste ongevalsrisico op 100% te zetten en de andere trajecten relatief ten opzichte van dit hoogste ongevalsrisico te beschouwen. Indien het hoogst optredende ongevalsrisico 20 slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometer is, krijgt een traject met 10 slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometer hierbij dus een ongevalsrisico van 50%. Een complicatie hierbij in de praktijk is dat enkele uitschieters met een zeer hoog ongevalsrisico ervoor zorgen dat alle andere trajecten een relatief lage ongevalsscore krijgen. Hierdoor zijn deze trajecten onderling weinig onderscheidend meer, terwijl er wel sprake kan zijn van een significant verschil in ongevalsrisico's.

Om dit te ondervangen is de techniek 'winsoriseren' toegepast. Hierbij is eerst het 95^e percentiel van de ongevalsrisico's op alle trajecten vastgesteld, d.w.z. het ongevalsrisico waarbij 5% van de trajecten nog een hoger ongevalsrisico heeft en 95% een lager ongevalsrisico. Vervolgens zijn de ongevalsrisico's van deze 5% van de trajecten met een hoger ongevalsrisico dan het 95^e percentiel afgevlakt naar dit 95^e percentiel. Vervolgens is dit 95^e percentiel ongevalsrisico op 100% gezet en zijn de percentages van alle trajecten relatief ten opzichte van dit 95^e percentiel berekend. In *Figuur 5* is het effect van het toepassen van deze techniek weergegeven. De blauwe lijn is de verdeling van de trajecten zonder winsoriseren en de oranje lijn met winsoriseren. Te zien is dat het toepassen van deze techniek zorgt voor een meer gelijkmatige verdeling van de procentuele ongevalsrisico's tussen de trajecten. Er is alleen een correctie toegepast voor de uitschieters met hoge ongevalsrisico's en niet voor lage ongevalsrisico's: het laagste ongevalsrisico is 0 als er geen slachtofferongevallen hebben plaatsgevonden op een traject en deze waarde correspondeert op natuurlijke wijze met een percentage van 0%.

Figuur 5: Winsorisering ongevalsrisico's trajecten om een meer evenwichtige vergelijking tussen de trajecten mogelijk te maken



2.4.3 Ongevalsdichtheid meenemen

Naast het ongevalsrisico, het aantal (slachtoffer)ongevallen per miljard voertuigkilometers, wordt in de praktijk ook de ongevalsdichtheid gebruikt als maat van verkeersonveiligheid op een traject. De ongevalsdichtheid is het aantal (slachtoffer)ongevallen per kilometer weglengte. Gedacht vanuit het nemen van maatregelen in een reactieve aanpak kan het effectief zijn om vooral maatregelen te nemen op de trajecten met de hoogste ongevalsdichtheid. Het ongevalsrisico geeft aan wat het risico is voor een individuele weggebruiker op een ongeval. Dit zegt meer over welke trajecten inherent onveilig zijn. Als voorbeeld hebben N-wegen veelal een hoger ongevalsrisico dan A-wegen. Dit komt onder andere doordat er op een deel van de N-wegen geen fysieke rijbaanscheiding aanwezig is en/of omdat er gelijkvloerse kruisingen aanwezig zijn. De ongevalsdichtheid is op N-wegen veelal juist lager dan op A-wegen, omdat de A-wegen gemiddeld gezien hogere verkeersintensiteiten bevatten. Hierdoor kan het nemen van een maatregel op een drukke A-weg met een wat lager ongevalsrisico toch meer ongevallen besparen dan op een N-weg waar minder verkeer rijdt maar een hoger ongevalsrisico heeft. In *Figuur 6* is voor alle trajecten het ongevalsrisico (0 tot 100%) uitgezet tegen de ongevalsdichtheid (0 tot 100%). In deze grafiek is een beperkte mate van verband te zien tussen het ongevalsrisico en de ongevalsdichtheid: als de ongevalsdichtheid laag is, is het ongevalsrisico vaak ook relatief laag. In beide statistieken is immers het aantal slachtofferongevallen meegenomen en ook de weglengte. Maar er is ook een redelijke spreiding in de grafiek te zien: wat er op duidt dat ze duidelijk verschillende aspecten van verkeersonveiligheid meten.

Figuur 6: Ongevalsrisico versus ongevalsdichtheid trajecten



Omdat beide statistieken bruikbare informatie geven over de verkeersveiligheid op de trajecten is in deze verdieping een combinatie gemaakt van zowel het ongevalsrisico als de ongevalsdichtheid. Hierbij is de in de paragraaf 2.4.2 beschreven techniek van winsoriseren toegepast om de invloed van extreme waarden te beperken. Vervolgens is de ongevalsscore per traject berekend als het gemiddelde van het ongevalsrisico en de ongevalsdichtheid.

2.4.4 Weging dodelijke ongevallen

De dodelijke ongevallen hebben de zwaarste maatschappelijke impact en spelen vaak een belangrijke rol in het vaststellen van beleid. De SWOV brengt jaarlijks het rapport 'Dodelijke ongevallen op Rijkswegen' uit waarin specifiek op deze groep ongevallen wordt ingegaan. Tegelijkertijd is dit een relatief kleine groep ongevallen, waardoor ze niet representatief genoeg zijn om alleen op basis van deze dodelijke ongevallen een prioritering van de afzonderlijke trajecten te kunnen maken: in de afgelopen jaren vonden ongeveer tussen de 50 en 80 dodelijke ongevallen per jaar plaats, waardoor er jaarlijks op de meerderheid van de 580 trajecten (systeemdelen) dus geen dodelijk ongeval heeft plaatsgevonden. In deze verdieping is een middenweg toegepast door wel alle slachtofferongevallen te beschouwen, maar de groep dodelijke ongevallen hierbinnen een factor 10 zwaarder mee te laten wegen in de statistieken. Deze factor 10 komt

ongeveer overeen met de maatschappelijke kosten van een verkeersdode (6,5 miljoen euro) ten opzichte van een matig of ernstig verkeersgewonde (0,7 miljoen euro).²

Bij een gevoeligheidsanalyse waarin dodelijke ongevallen even zwaar zijn meegewogen als slachtofferongevallen viel op dat de impact op de VVB-score van de weging van dodelijke ongevallen met een factor 10 relatief groot is. Trajecten met dodelijke ongevallen krijgen (logischerwijs) een hogere VVB-score, trajecten zonder dodelijke ongevallen maar met veel slachtofferongevallen zakken op de lijst (omdat er andere trajecten tussenkomen). Omdat op N-wegen relatief veel dodelijke ongevallen plaatsvinden krijgen deze N-wegen meer de nadruk. In een klankbordgroepvergadering met SWOV, RWS en IenW is besloten dat de weging van dodelijke ongevallen met een factor 10 een wenselijk effect in de resultaten heeft.

2.5 Verdieping (proactieve) beoordeling ontwerpkenmerken

Deze paragraaf beschrijft een nadere uitdieping van de (proactieve) beoordeling van ontwerpkenmerken. Zoals in paragraaf 2.1 beschreven is deze beoordeling van ontwerpkenmerken in de Risicoanalyse 2024 gebaseerd op de VIND-kenmerken. Hierbij zijn 'strafpunten' toegekend voor het afwijken van een wegkenmerk van de richtlijn: als een wegkenmerk niet voldoet aan het minimum van de richtlijn ('rood' in de VIND) zijn 2 strafpunten gerekend, als een wegkenmerk alleen voldoet aan het minimum van de richtlijn ('oranje' in de VIND) is 1 strafpunt gerekend en als een wegkenmerk voldoet aan het wensbeeld ('groen' in de VIND) zijn geen strafpunten toegekend. Deze strafpunten worden gesommeerd per wegsegment en vervolgens gemiddeld per traject.

Bij deze rekenmethode wordt ieder VIND-kenmerk dus even zwaar meegewogen. Weliswaar zijn de belangrijkste ontwerpkenmerken die een (wetenschappelijke) relatie hebben met verkeersonveiligheid opgenomen in de VIND, niet ieder kenmerk heeft een even sterke relatie met de geselecteerde ongevallen in deze analyse. Ook zal een score rood niet altijd precies twee keer zoveel impact hebben als een score oranje. In deze verdiepende studie zijn voor de VIND kenmerken weegfactoren voorgesteld: per VIND-kenmerk krijgen de wegvakken met een VIND-score oranje of rood een weegfactor tussen de 0 en de 1. Een VIND-kenmerk met een minder sterke relatie met verkeersveiligheid kan hierbij bijvoorbeeld een score 0,25 krijgen bij een VIND-score oranje en een score 0,5 bij VIND-score rood. Een VIND-kenmerk met een hele sterke relatie met verkeersveiligheid kan bijvoorbeeld zowel voor VIND-score oranje als voor rood een score 1 krijgen.

Bij het uitwerken van deze weegfactoren is geprobeerd om zo goed mogelijk een relatie te leggen tussen deze infrastructurele kenmerken en verkeersveiligheid. Als input hiervoor zijn twee deelonderzoeken uitgevoerd. Als eerste deelonderzoek zijn ongevalsrisico's berekend per VIND-kenmerk voor verschillende deelverzamelingen van ongevallen, zie paragraaf 2.5.1. Deze ongevalsrisico's geven een *indicatie* van mogelijke relaties tussen de afzonderlijke VIND-kenmerken en verkeersveiligheid, waarbij geen directe 1-op-1 oorzakelijke verbanden te leggen zijn. Als tweede deelonderzoek is gebruik gemaakt van het jaarlijkse SWOV onderzoek 'Dodelijke ongevallen op Rijkswegen', zie paragraaf 2.5.2. In dit onderzoek is voor de dodelijke ongevallen op Rijkswegen specifiek gekeken naar factoren die een rol spelen bij het ontstaan en de afloop van deze ongevallen.

Vervolgens is per VIND-kenmerk een weging voorgesteld, waarbij deze deelonderzoeken mede als input gebruikt zijn. Deze weging is in een klankbordgroep met o.a. de SWOV bediscussieerd en aangescherpt. De resulterende weegfactoren staan beschreven in paragraaf 0.

2.5.1 Deelonderzoek 1: indicatieve ongevalsrisico's

Om de relatie tussen de afzonderlijke VIND-kenmerken en de verkeersveiligheid beter te kunnen duiden is een koppeling gelegd tussen de VIND 100-meter wegvakken, de slachtofferongevallen in de periode 2014-2023 en de intensiteit van de weg. Met deze koppeling zijn indicatieve ongevalsrisico's berekend: het aantal ongevallen per miljard voertuigkilometer. Deze ongevalsrisico's zijn berekend voor het gehele areaal (d.w.z. het gemiddelde ongevalsrisico van alle autosnelwegen of alle autowegen) en daarnaast per VIND-kenmerk

² [Actualisatie maatschappelijke kosten van verkeersongevallen](#), KiM, november 2022

en VIND-score. Dus bijvoorbeeld het ongevalsrisico voor alle wegvakken met een VIND-score oranje voor het VIND-kenmerk horizontaal alignement. Door het ongevalsrisico voor een VIND-kenmerk en VIND-score te delen door het gemiddelde ongevalsrisico voor alle wegvakken ontstaat een relatief ongevalsrisico. Dit relatieve ongevalsrisico geeft aan of er op een deelselectie van wegvakken relatief meer of minder ongevallen gebeuren dan het landelijk gemiddelde.

In Tabel 2 is als voorbeeld het op deze wijze berekende indicatieve relatieve ongevalsrisico weergegeven voor autosnelwegen en het VIND-kenmerk horizontaal alignement.

Tabel 2: Relatief slachtofferongevalsrisico autosnelwegen en het VIND-kenmerk horizontaal alignement

VIND-kenmerk – score – (weglengte)	Alle	Kop/staart	Enkelvoudig	Flank
Horizontaal alignement - Groen (4617.6km)	0.98	1.00	0.96	0.96
Horizontaal alignement - Oranje (241.0km)	1.02	0.89	1.07	1.40
Horizontaal alignement - Rood (67.8km)	2.40	1.14	3.78	2.84

Voor wegvakken die als groen zijn beoordeeld voor dit kenmerk in de VIND geldt een relatief ongevalsrisico van 0,98. Dat betekent dat op deze wegvakken gemiddeld 2% minder ongevallen plaatsvinden dan verwacht op basis van het ongevalsrisico voor alle autosnelwegen, gegeven de verkeersprestatie. De wegvakken met score oranje hebben een relatief ongevalsrisico van 1,02, wat betekent dat hier gemiddeld juist 2% meer ongevallen plaatsvinden dan verwacht. Bij wegvakken met een score rood is het relatieve ongevalsrisico 2,40. Dit betekent dat hier gemiddeld 140% meer ongevallen plaatsvinden dan verwacht, er is dus sprake van een sterk verhoogd ongevalsrisico. Naast deze relatieve risico's voor alle slachtofferongevallen kan ook worden gekeken naar deelselecties van deze ongevallen. In dit onderzoek is ook de uitsplitsing gemaakt naar de aard van het ongeval (kop/staart, enkelvoudig, flank of frontaal) en naar dodelijke ongevallen. Bij horizontaal alignement valt bijvoorbeeld op dat er bij score rood vooral sprake is van een verhoogd ongevalsrisico bij enkelvoudige- en flank ongevallen. In dit geval zou een verkeerskundige verklaring kunnen zijn dat voertuigen hier sneller uit de bocht vliegen (enkelvoudig ongeval) of uit hun baan raken (flankongeval).

Bij het interpreteren van deze relatieve ongevalsrisico's moet wel een aantal belangrijke kanttekeningen worden geplaatst. Ze leveren geen 1-op-1 oorzakelijke verbanden op tussen afwijkende ontwerpkenmerken en de aanleiding of afloop van verkeersongevallen. De getallen geven meer een indicatie of er sprake zou kunnen zijn van een verband. Hier zijn verschillende redenen voor:

- Ten eerste is de infrastructuur maar één van de diverse factoren die een rol kunnen spelen bij het ontstaan en de afloop van een ongeval. Daarnaast spelen ook het gedrag van de verkeersdeelnemer, omstandigheden zoals de verkeersdruk, lichtgesteldheid, het weer en de staat van het voertuig een rol.
- Ten tweede beschouwen we hier steeds geïsoleerd één VIND kenmerk waarbij de invloed van alle andere wegkenmerken buiten beschouwing blijft. Een voorbeeld waarbij dit tot verkeerde conclusies zou kunnen leiden is dat er op autosnelwegen sprake is van een significant hoger ongevalsrisico op wegen waar verlichting aanwezig is. Dit wordt niet veroorzaakt doordat verlichting een negatieve invloed heeft op de verkeersveiligheid, maar doordat de wegen waar verlichting aanwezig is vaak de drukkeren wegen zijn waar sprake is van meer turbulentie.
- Ten derde speelt ook dat er voldoende onderzoeksmassa nodig is om een ongevalsrisico goed te kunnen meten. Als een rode score van een VIND-kenmerk slechts op een klein deel van het wegennet optreedt, speelt toeval een grote rol: (toevallig) optredende individuele ongevallen hebben hierbij een grote invloed op het gemeten ongevalsrisico. Dat speelt nog sterker bij deelselecties van de slachtofferongevallen naar aard of dodelijke ongevallen. Om enigszins te compenseren voor de onderzoeksmassa zijn alleen relatieve ongevalsrisico's beschouwd die gelden op minimaal 10 kilometer aan wegareaal.

Mede vanwege deze kanttekeningen is deze analyse van de indicatieve ongevalsrisico's daarom maar één van diverse middelen in dit onderzoek om een gewogen VIND-score voor te stellen. In Bijlage A zijn de in deze analyse gebruikte relatieve ongevalsrisico's opgenomen.

2.5.2 Deelonderzoek 2: dodelijke verkeersongevallen op rijkswegen

De SWOV doet jaarlijks in opdracht van Rijkswaterstaat onderzoek naar de dodelijke ongevallen op Rijkswegen. De meest recente rapportage is van 2022³. Het hoofddoel van dit onderzoek is om te leren van de ongevallen die hebben plaatsgevonden. Rijkswaterstaat wil onder andere inzicht krijgen in de mate waarin de infrastructuur een rol heeft gespeeld bij het ontstaan en de afloop van dodelijke ongevallen op rijkswegen. Met die kennis kunnen maatregelen worden genomen om vergelijkbare ongevallen in de toekomst te voorkomen. Dit onderzoek wordt jaarlijks uitgevoerd sinds 2016, de conclusies voor 2022 liggen in lijn met de onderzoeken voor eerdere jaren.

Volgens dit onderzoek hebben er in 2022 66 dodelijke verkeersongevallen plaatsgevonden op rijkswegen, waarbij 76 verkeersdeelnemers kwamen te overlijden. Hiervan was er bij 24 ongevallen sprake van een kopstaart aanrijding, waarvan 14 in de staart van een file. Bij 22 ongevallen was er sprake van een aanrijding van een obstakel in de berm. Verder was er bij 11 ongevallen sprake van een frontale aanrijding.

Wat betreft infrastructurele factoren die een rol speelde bij het **ontstaan** van de dodelijke ongevallen was er bij 10 ongevallen sprake van het ontbreken van fysieke rijrichtingscheiding op enkelbaanswegen. Dit is ook een VIND-kenmerk op autowegen. Daarnaast speelde ontbrekende of uitgeschakelde verlichting bij 3 ongevallen een rol, was er bij 3 ongevallen sprake van een te krappe boogstraal in combinatie met het ontbreken van de daarvoor benodigde aankondiging en was er ook bij 3 ongevallen sprake van ontbrekende of niet functionerende verkeerssignalering op filegevoelige locaties.

Bij de **afloop** van de dodelijke ongevallen speelde de inrichting van de berm een belangrijke rol. Er stonden obstakels in de berm die niet of niet op de juiste wijze waren afgeschermd. Bij 9 van de 17 obstakels die werden aangereden stonden deze binnen 10 meter van de kantmarkering, 2 stonden tussen de 10 en 13 meter en de overige 6 stonden verder dan 13 meter van de kantmarkering. In totaal stonden elf obstakels binnen de obstakelvrije zone die is voorgeschreven gegeven de geldende snelheidslimiet. Vijf van deze elf obstakels waren wel afgeschermd, maar niet op de juiste wijze, waardoor het obstakel toch kon worden aangereden. Zes aangereden obstakels stonden buiten de voorgeschreven obstakelvrije zone en voldeden in die zin aan de richtlijnen voor obstakelvrije afstand. De berminrichting is ook een VIND-kenmerk voor zowel de autosnelwegen als de autowegen. Verder leidden vijf aanrijdingen met een geleideconstructie tot een dodelijke afloop; eenmaal doordat een motorrijder met zijn lichaam in contact kwam met een geleiderail, viermaal doordat een personenauto in botsing kwam met een geleiderail, betonnen barriër of niet-botsveilig hekwerk langs de rijbaan.

Concluderend valt het ontbreken van fysieke rijrichtingscheiding en een niet goed ingerichte berm het meest op als wegkenmerken die een verband hebben met het ontstaan of de afloop van dodelijke ongevallen.

2.5.3 Voorstel weging VIND-kenmerken

In deze paragraaf is per VIND-kenmerk en VIND-score oranje en rood een weegfactor vastgesteld. Zoals beschreven in de inleidende paragraaf 2.5 is het doel hiervan om een verfijning te maken van de aanpak in de Risicoanalyse 2024, waarbij ieder VIND-kenmerk even zwaar is gewogen en een VIND-score rood altijd twee keer zo zwaar meetelt als VIND-score oranje. Het voorstel voor de weegfactoren is tot stand gekomen door een inschatting te maken van de relatie tussen het VIND-kenmerk en de verkeersongevallen in de geselecteerde periode. Als input hiervoor zijn de twee deelonderzoeken (paragrafen 2.5.1 en 2.5.2) gebruikt. Daarnaast heeft een verkeersveiligheidsauditor input geleverd bij deze beoordeling en is een concept-weging bediscussieerd en aangescherpt in een klankbordgroep met o.a. de SWOV.

³ Dodelijke verkeersongevallen op rijkswegen in 2022, SWOV, 2024.

De sterkte van de relatie tussen VIND-kenmerken en de verkeersveiligheid is uitgedrukt als zeer sterk (weging 1), sterk (weging 0,75), gemiddeld (weging 0,5), zwak (weging 0,25) en geen (weging 0). De autosnelwegen en de autowegen zijn afzonderlijk beschouwd.

2.5.3.1 Autosnelwegen

In deze paragraaf is per beschouwd VIND-kenmerk en de voorkomende VIND-scores oranje en rood op autosnelwegen een weging voorgesteld.

Beginpunt geleiderail (buitenberm en middenberm): indien het beginpunt van de geleiderail bij het afschermen van een obstakel niet correct is vormgegeven krijgt deze VIND-score rood. In de indicatieve ongevalsrisico's valt op dat er op deze locaties sprake is van een verhoogd risico, in het specifiek voor enkelvoudige dodelijke ongevallen. Ook het SWOV-rapport benoemt een aantal dodelijke ongevallen die het gevolg waren van niet correct afgeschermd obstakels in de berm. De relatie is daarmee beoordeeld als **zeer sterk**.

Berminrichting binnenberm (middenberm): bij obstakels in de middenberm die te dicht op de weg staan met hoge kans op letsel komen alleen de VIND-scores groen en rood voor. In de indicatieve ongevalsrisico's is een licht verhoogd risico te zien. Berm- en enkelvoudige ongevallen zijn een belangrijk deel van de populatie dodelijke ongevallen op Rijkswegen. De relatie is beoordeeld als **zeer sterk**.

Berminrichting buitenberm: bij obstakels in de buitenberm die te dicht op de weg staan met hoge kans op letsel komen de VIND-scores oranje en rood voor. In de indicatieve ongevalsrisico's is geen sterk verband te zien. In het SWOV rapport en door verkeersveiligheidsauditor wordt de berminrichting wel specifiek benoemd en geldt dat berm- en enkelvoudige ongevallen een belangrijk deel zijn van de populatie dodelijke ongevallen. Score rood is als **zeer sterk** beoordeeld en score oranje is beoordeeld als **gemiddeld**.

Discontinuïteiten: bij te dicht op elkaar volgende discontinuïteiten (bijvoorbeeld twee invoegers binnen 900 meter van elkaar) krijgt een wegvak in de VIND-score oranje. In de indicatieve ongevalsrisico's is een sterk verhoogd risico te zien, met name bij enkelvoudige en flank ongevallen. Er is echter geen duidelijke relatie tussen dit kenmerk en de verkeersveiligheid in de literatuur te vinden. De relatie is daarom beoordeeld als **gemiddeld**.

Dwarshelling: voor afvoer van hemelwater is een voldoende dwarshelling benodigd, als dat niet aanwezig is, is er sprake van VIND-score rood (beperkt areaal). Er is een zwak verband te zien in de indicatieve ongevalsrisico's. Toch betekent dit niet dat een dwarshelling niet nodig is, want goede afwatering wel degelijk nodig voor verkeersveiligheid. De relatie is beoordeeld als **zwak**.

Horizontaal alignment: dit betreft te krappe bogen. Bij VIND-score rood treedt het sterkste verband op van alle beschouwde kenmerken in de indicatieve ongevalsrisico's. Er is vooral veel sprake van enkelvoudige ongevallen, en ook meer flankongevallen dan verwacht. Bij VIND-score oranje is geen duidelijk verband te zien. De relatie is beoordeeld als **zeer sterk** bij rood en **zwak** bij oranje.

Stroefheid: bij VIND-score rood (bij deze momentopname beperkt areaal) is een sterk verhoogd indicatief ongevalsrisico te zien, met name bij enkelvoudige en flankongevallen. De relatie daar is als **zeer sterk** beoordeeld. Bij VIND-score oranje is geen duidelijk verband te zien in het indicatieve ongevalsrisico. De relatie is daar beoordeeld als **gemiddeld**.

Verkanting: verkanting betreft het aanbrengen van een dwarshelling in bogen. Er wordt bijna altijd positieve verkanting toegepast in bogen, waarbij de buitenkant van de bocht hoger ligt dan de binnenkant. Bij VIND-score rood is er sprake van tegenverkanting in bogen, waar de buitenkant van de bocht juist lager ligt dan de binnenkant. Er treden dan relatief veel flankongevallen op in de indicatieve ongevalsrisico's, in totaal is er sprake van beperkt meer ongevallen. De relatie is zodoende als **gemiddeld** beoordeeld.

Verlichting: in de VIND krijgen wegen waar geen verlichting aanwezig is én waar sprake is van een hoge intensiteit (meer dan 3.000 voertuigen per uur in de spits) een score rood. Dit betreft een beperkt aantal wegen op de grens van de Randstad. Wegen met verlichting én rustige wegen zonder verlichting krijgen een VIND-score groen. Op de wegen met VIND-score rood is geen verhoogd indicatief ongevalsrisico zichtbaar.

Het indicatieve ongevalsrisico is echter op het volledige etmaal gebaseerd terwijl dit kenmerk sterk tijdsgebonden is. Daarnaast kan de verlichting ook uit staan op wegen waar wel lichtmasten staan. Uit de literatuur en eerdere analyses van RWS zijn duidelijke indicaties dat verlichting dodelijke ongevallen kan besparen. De relatie is beoordeeld als **gemiddeld**.

Vluchtstrook: in de VIND zijn wegvakken waar een vluchtstrook ontbreekt over minder dan 300 meter als oranje gescoord en bij meer dan 300 meter als rood. Spitsstroken rechts zijn per definitie in de VIND-systematiek altijd als rood gescoord bij dit kenmerk. In de indicatieve ongevalsrisico's valt op dat er voor de spitsstroken rechts juist een lager dan gemiddeld aantal ongevallen plaatsvindt. Mogelijk houdt dit verband met dat voor spitsstrooktrajecten vaak compenserende maatregelen zijn doorgevoerd. Voor deze deelverzameling is de relatie zodoende beoordeeld als **geen**. Voor de overige wegen met een VIND-score rood voor vluchtstroken geldt daarentegen een relatief hoog indicatief ongevalsrisico. Deze relatie is als **sterk** beoordeeld. Bij VIND-score oranje is dit verband veel minder te zien, deze relatie is als **zwak** beoordeeld.

In Tabel 3 is een samenvatting opgenomen van deze beoordeling van de voorkomende combinaties van VIND-kenmerken en VIND-scores. Per combinatie is hierbij aangegeven over welke weglengte dit voorkomt ('Areaal (km)'). De beoordeling staat in de kolom 'Oordeel relatie' met daarbij ook de corresponderende weegfactor. Daarnaast is ook opgenomen of het afwijkende VIND-kenmerk naar verwachting vooral impact heeft op de oorzaak of het gevolg (afloop) van een ongeval.

Tabel 3: Gewogen beoordeling VIND-kenmerken autosnelwegen

VIND-kenmerk	VIND-score	Areaal (km)	Impact op oorzaak of gevolg?	Oordeel relatie	Weegfactor
Beginpunt geleiderail (buitenberm)	Rood	329,2	Gevolg	Zeep sterk	1
Beginpunt geleiderail (middenberm)	Rood	28,1	Gevolg	Zeep sterk	1
Berminrichting (binnenberm)	Rood	615,8	Gevolg	Zeep sterk	1
Berminrichting (buitenberm)	Oranje	440,2	Gevolg	Gemiddeld	0,5
Berminrichting (buitenberm)	Rood	1611,7	Gevolg	Zeep sterk	1
Discontinuïteiten	Oranje	686,0	Oorzaak	Gemiddeld	0,5
Dwarshelling	Rood	711,8	Oorzaak	Zwak	0,25
Horizontaal alignement	Oranje	241,0	Oorzaak	Zwak	0,25
Horizontaal alignement	Rood	67,8	Oorzaak	Zeep sterk	1
Stroefheid	Oranje	449,5	Oorzaak	Gemiddeld	0,5
Stroefheid	Rood	25,3	Oorzaak	Zeep sterk	1
Verkanting	Rood	121,5	Oorzaak	Gemiddeld	0,5
Verlichting	Rood	210,2	Oorzaak	Gemiddeld	0,5
Vluchtstrook	Oranje	53,8	Oorzaak	Zwak	0,25
Vluchtstrook (zonder spitsstrook rechts)	Rood	198,4	Oorzaak	Sterk	0,75
Vluchtstrook (alleen spitsstrook rechts)	Rood	141,1	Oorzaak	Geen	0
Weefvak	Oranje	13,7	Oorzaak	Zeep sterk	1

2.5.3.2 Autowegen

In deze paragraaf is per beschouwd VIND-kenmerk en de voorkomende VIND-scores oranje en rood op autowegen een weging voorgesteld.

Beginpunt geleiderail: indien het beginpunt van de geleiderail bij het afschermen van een obstakel niet correct is vormgegeven krijgt deze VIND score rood. Bij N-wegen komen in de analyse van de indicatieve ongevalsrisico's, in tegenstelling tot bij de A-wegen, geen duidelijke verbanden naar boven. Omdat deze relatie wel sterk in de literatuur naar voren komt is dit verband, zoals voor autosnelwegen, als **zeer sterk** beoordeeld.

Berminrichting buitenberm: bij obstakels in de buitenberm die te dicht op de weg staan met hoge kans op letsel komen de VIND scores oranje en rood voor. In de indicatieve ongevalsrisico's is geen sterk verband te zien. Bij VIND-score rood is sprake van een iets verhoogd indicatief ongevalsrisico, wat niet specifiek voor een deelverzameling van de ongevallen geldt. In het SWOV-rapport en door de verkeersveiligheidsauditor wordt de berminrichting wel specifiek benoemd. De relatie is, net als bij autosnelwegen, beoordeeld als **zeer sterk** bij VIND-score rood en **gemiddeld** bij VIND-score oranje.

Horizontaal alignement: dit betreft te krappe bogen. Bij VIND-score rood treedt het sterkste verband op van alle beschouwde kenmerken in de indicatieve ongevalsrisico's. Er is vooral veel sprake van enkelvoudige ongevallen, en ook meer flankongevallen dan verwacht. De relatie is als **zeer sterk** beoordeeld. VIND-score oranje komt slechts zeer beperkt voor op N-wegen (op één VIND-wegsegment van 100 meter) en is, net als bij autosnelwegen, als **zwak** beoordeeld.

Redresseerstrook: dit kenmerk geeft aan of de redresseerstrook voldoende breed is. Bij VIND-score oranje zijn geen duidelijke verbanden te zien in de indicatieve ongevalsrisico's. Deze score wordt toegepast bij te brede redresseerstrook. In de literatuur is te vinden dat dit juist een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. De relatie is daarom als **geen** beoordeeld bij VIND-score oranje. Bij VIND-score rood (te krappe redresseerstrook) is wel een duidelijk verhoogd indicatief ongevalsrisico te zien, vooral meer flank- en frontale ongevallen. Deze relatie is als **sterk** beoordeeld.

Rijrichtingscheiding: in de indicatieve ongevalsrisico's is een duidelijk sterk verband te zien met frontale ongevallen en met dodelijke ongevallen voor zowel VIND-score oranje als VIND-score rood. Wat hierbij wel opvalt is dat het totale ongevalsrisico over alle slachtofferongevallen heen niet hoger ligt dan gemiddeld, mogelijk omdat dit binnen de totale groep aan N-wegen de relatief rustige wegen betreft. Ook in het SWOV onderzoek naar dodelijke ongevallen wordt het ontbreken van fysieke rijbaanscheiding genoemd als belangrijke factor. De relatie is als **zeer sterk** beoordeeld voor zowel score oranje als rood.

Rijstrookbreedte: dit kenmerk geeft aan of de rijstroken voldoende breed zijn. VIND-score oranje wordt toegepast bij te brede rijstroken. Er is sprake van een iets verhoogd gemeten indicatief ongevalsrisico. Ruimere rijstroken kunnen hogere snelheden uitlokken, maar bieden ook meer ruimte voor koerscorrecties en verlagen daarmee juist de kans op ongevallen. VIND-score rood heeft betrekking op te krappe rijstroken en komt op slechts 2,5 km aan autowegen voor. De relatie is als **gemiddeld** beoordeeld voor VIND-score rood en **zwak** voor oranje.

Stroefheid: bij VIND-score rood (beperkt areaal) is een sterk verhoogd indicatief ongevalsrisico te zien, met name bij enkelvoudige en flank ongevallen. De relatie daar is als **zeer sterk** beoordeeld. Bij VIND-score oranje is geen heel duidelijk verband te zien, het aantal enkelvoudige ongevallen ligt iets hoger dan gemiddeld. De relatie is hier als **gemiddeld** beoordeeld.

Type aansluiting: bij dit VIND-kenmerk past de vormgeving van de aansluiting (ongelijkvloers, VRI, rotonde, voorrangskruising) niet bij de ontwerpssnelheid. Alleen VIND-score oranje komt voor. Er is een duidelijk verband te zien in de indicatieve ongevalsrisico's, vooral bij kop/staart, flank en frontale ongevallen. Deze relatie is als **zeer sterk** beoordeeld.

Verhardingsbreedte: een VIND-score rood voor verhardingsbreedte heeft een sterke correlatie met een VIND-score rood of oranje voor de rijrichtingscheiding, deze twee VIND-kenmerken komen vaak samen voor. Ook bij de verhardingsbreedte geldt dat er over alle slachtoffer-ongevallen heen geen sprake is van een verhoogd indicatief ongevalsrisico, maar wel een sterk verhoogd indicatief ongevalsrisico bij frontale en dodelijke ongevallen. Door het sterke verband met rijrichtingscheiding, rijstrookbreedte en redresseerstrookbreedte vindt er een dubbeltelling plaats. Om dubbeltelling in de verdieping te voorkomen is de weegfactor daarom op 0 gezet (**geen relatie**).

Verlichting: in de VIND krijgen wegen waar geen verlichting aanwezig is én waar sprake is van een hoge intensiteit (meer dan 3.000 voertuigen per uur in de spits) een score rood. Dit betreft een beperkt aantal wegen op de grens van de Randstad. Wegen met verlichting én rustige wegen zonder verlichting krijgen een VIND-score groen. Voor verlichting is er geen verhoogd indicatief ongevalsrisico zichtbaar. Het indicatieve ongevalsrisico is echter op het volledige etmaal gebaseerd terwijl dit kenmerk sterk tijdsgebonden is. Daarnaast kan de verlichting ook uit staan op wegen waar wel lichtmasten staan. Uit de literatuur en eerdere analyses van RWS zijn duidelijke indicaties dat verlichting dodelijke ongevallen kan besparen. De relatie is, net als bij autosnelwegen, beoordeeld als **gemiddeld**.

In Tabel 4 is een samenvatting opgenomen van de beoordeling van de VIND-kenmerken en VIND-scores. Per combinatie van VIND-kenmerk en voorkomende VIND-score oranje of rood is hierbij aangegeven over welke weglengte dit voorkomt ('Areaal (km)'). De beoordeling staat in de kolom 'Oordeel relatie' met daarbij ook de corresponderende weegfactor. Daarnaast is ook opgenomen of het afwijkende VIND-kenmerk naar verwachting vooral impact heeft op de oorzaak of het gevolg (afloop) van een ongeval.

Tabel 4: Gewogen beoordeling VIND-kenmerken autowegen

VIND-kenmerk	VIND-score	Areaal (km)	Impact op oorzaak of gevolg?	Oordeel relatie	Weegfactor
Beginpunt geleiderail (buitenberm)	Rood	60,0	Gevolg	Zeer sterk	1
Berminrichting (buitenberm)	Oranje	40,7	Gevolg	Gemiddeld	0,5
Berminrichting (buitenberm)	Rood	324,2	Gevolg	Zeer sterk	1
Horizontaal alignement	Oranje	0,1	Oorzaak	Zwak	0,25
Horizontaal alignement	Rood	6,2	Oorzaak	Zeer sterk	1
Redresseerstrook	Oranje	301,5	Oorzaak	Geen	0
Redresseerstrook	Rood	112,7	Oorzaak	Sterk	0,75
Rijrichtingscheiding	Oranje	168,2	Oorzaak	Zeer sterk	1
Rijrichtingscheiding	Rood	29,8	Oorzaak	Zeer sterk	1
Rijstrookbreedte	Oranje	173,6	Oorzaak	Zwak	0,25
Rijstrookbreedte	Rood	2,5	Oorzaak	Gemiddeld	0,5
Stroefheid	Oranje	68,7	Oorzaak	Gemiddeld	0,5
Stroefheid	Rood	9,8	Oorzaak	Zeer sterk	1
Type aansluiting	Oranje	14,4	Oorzaak	Zeer sterk	1
Type aansluiting	Oranje	14,4	Oorzaak	Zeer sterk	1
Verhardingsbreedte	Rood	252,6	Oorzaak	Geen	0
Verlichting	Oranje	20,1	Oorzaak	Gemiddeld	0,5

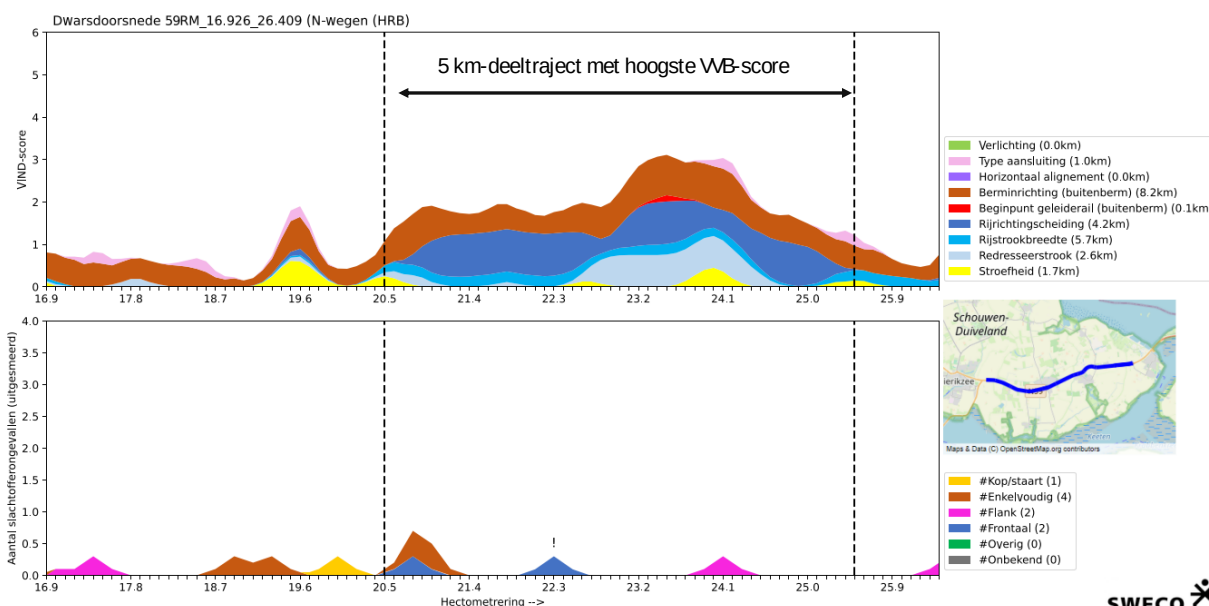
2.6 Verdieping definitie traject

In de Risicoanalyse 2024 zijn de VVB-scores berekend per traject. Als definitie van een traject is gebruik gemaakt van de regiotrajecten uit Veilig over Rijkswegen 2021. Deze VVB-score beschrijft de gemiddelde situatie op het traject. Bij het gebruik van trajecten als rekeneenheid voor de VVB-score zijn kanttekeningen te plaatsen. Bij korte trajecten speelt toeval een grotere rol in de VVB-score: de impact van één ongeval op de uiteindelijke VVB-score is groot. Voor lange trajecten kan er sprake zijn van een verhoogd risico op een beperkt deel van het traject, wat door het gebruik van het gemiddelde niet wordt gesignaleerd in de uiteindelijke VVB-score.

Mede om het probleem van te korte trajecten te ondervangen is er in deze verdieping voor de definitie van een traject gebruik gemaakt van de zogenaamde systeemdelen in plaats van de regiotrajecten. De systeemdelen zijn een beleidsmatige indeling van het Rijkswegennet in trajecten die onder andere wordt gebruikt bij beheer en onderhoudsopgaven. Het Rijkswegennet bevat 1.002 regiotrajecten en maar 580 systeemdelen. Dat zorgt ervoor dat de trajecten gemiddeld langer zijn en er per traject robuustere ongevalsrisico's kunnen worden berekend (zie ook paragraaf 2.4.1). Daarnaast sluit deze definitie beter aan denkend vanuit beheer en onderhoudsdoeleinden. Een systeemdeel beschrijft het wegennet op het niveau van rijbanen. De systeemdelen zijn verder te aggregeren naar de zogenaamde netwerkschakels, waarbij beide rijbanen van een weg (de heen en terug richting) inclusief eventuele parallelrijbanen samen als één geheel worden beschouwd. Iedere netwerkschakel bestaat dus uit twee of meer systeemdelen.

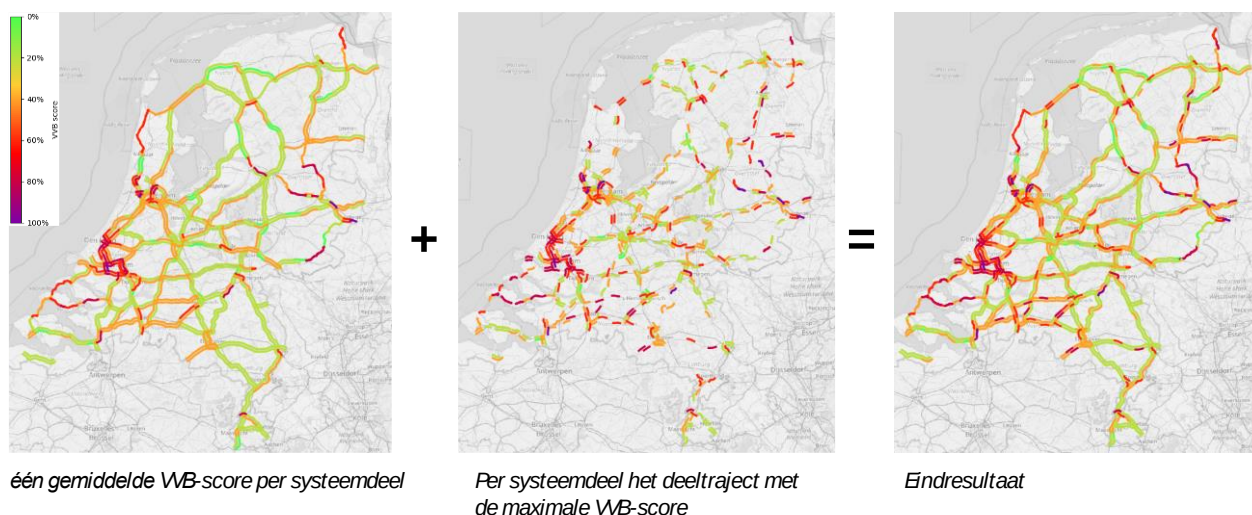
Om het mogelijk negatieve effect van uitmiddelen op lange trajecten vast te stellen is in dit onderzoek per (lang) traject gezocht naar het deeltraject met de maximale VVB-score. Als dit maximum veel hoger ligt dan de gemiddelde VVB-score van het gehele traject, dan is dat een indicatie dat het uitmiddelen er hiervoor zorgt dat lokale verhoogde risico's buiten beeld blijven. Voor deze deeltrajecten is een lengte aangehouden van 5 km. Voor alle trajecten langer dan 5 km zijn VVB-scores voor alle mogelijke deeltrajecten van 5 km berekend met stappen van 100 meter. Als een traject bijvoorbeeld loopt van hectometer 13,0 tot 25,0 zijn de deeltrajecten 13,0-18,0, 13,1-18,1, 13,2-18,2, ..., 19,9 -24,9 en 20,0-25,0 beschouwd. Als deeltraject 16,0-21,0 van deze trajecten de hoogste VVB-score heeft dan is dit het maximale deeltraject (de score van het traject is dan de score van het maximale deeltraject). In Figuur 7 is als voorbeeld het traject 16,9-26,4 op de N59 weergegeven als dwarsdoorsnede (zie paragraaf 2.2 voor een nadere toelichting van de dwarsdoorsneden). Het maximale deeltraject (20,5-25,5) is het gedeelte tussen de stippellijnen. Op dit maximale deeltraject valt op dat er sprake is van meer afwijkingen in het wegontwerp (berminrichting, rijrichtingscheiding, redresseerstrook) dan elders op het traject.

Figuur 7: voorbeeld van een traject met een deeltraject met een significant hogere VVB-score



Met het meenemen van de (maximale) deeltrajecten komen er een aantal trajecten naar boven met een hoge VVB-score op een deeltraject, die bij het beschouwen van de gemiddelde VVB-score voor het gehele traject buiten beschouwing zouden zijn gebleven. Daarom zijn deze deeltrajecten meegenomen in de resultaten van dit onderzoek. Dit is gedaan op twee manieren. In de kaartbeelden zijn naast de VVB-scores van de trajecten als geheel ook de VVB-scores van de deeltrajecten met de hoogste VVB-score opgenomen, zie *Figuur 8*. Daarnaast is ook een tabel opgenomen met een ranglijst van de deeltrajecten met de hoogste VVB-scores en de corresponderende (hoofd)trajecten.

Figuur 8: het opnemen van de deeltrajecten met de maximale VVB-score



In dit onderzoek is voor 5 km als lengte van een deeltraject gekozen. Bij een gevoeligheidsanalyse met deeltrajecten met een lengte van 10 km viel op dat dit minder onderscheidend vermogen had, locatie specifieke risico's werden nog steeds (veel) uitgemiddeld. Voor deeltrajecten met een lengte korter dan 5 km gaat toeval in het plaatsvinden van ongevallen weer een sterkere rol spelen waardoor het moeilijker is om betrouwbare risico's vast te stellen. Verder is er nu één maximaal deeltraject per (hoofd)traject beschouwd. Dit is een pragmatische aanpak om trajecten te kunnen identificeren die gemiddeld niet opvallen maar op een deel van het traject wél een hoge VVB-score hebben.

2.7 Samenvatting werkwijze verdieping

In dit hoofdstuk zijn aanpassingen aan de berekening van de VVB-score per traject ten opzichte van de Risicoanalyse 2024 uitgewerkt om nog beter de meest kritische trajecten en de relatie met de VIND-kenmerken in beeld te krijgen.

De aangepaste werkwijze gaat nog steeds uit van een score voor ontwerpkenmerken en een score op basis van historische ongevallen. Bij de ontwerpkenmerken is voor de afzonderlijke VIND-kenmerken en de beoordeling oranje en rood een weging opgesteld die in plaats komt van de (pragmatische) vaste score met oranje=1 en rood=2.

Bij de score op basis van historische ongevallen is een combinatie gemaakt van het ongevalsrisico en de ongevalsdichtheid. Dodelijke ongevallen hebben een zwaardere weging gekregen: deze tellen in de VVB-score een factor 10 zwaarder mee dan letselongevallen. Er is 5 jaar aan ongevalsdata gebruikt (2019-2023) in plaats van 3 jaar (2019-2021). Om de invloed van extreme waarden te beperken zijn de hoogste ongevalsrisico's en dichtheden afgekap.

Als definitie van een traject is in dit onderzoek gebruik gemaakt van de systeemdelen in plaats van de regiotrajecten. Aanvullend is voor lange trajecten het deeltraject met de maximale VVB-score vastgesteld.

Vaststellen VVB-score per traject (verdieping methodiek)

De VVB-score per traject is opgebouwd uit een reactieve ongevals-score en een proactieve ontwerp-score. In dit onderzoek zijn de systeemdelen gebruikt als definitie van een traject en is de periode 2019-2023 gebruikt voor de selectie van historische ongevallen en verkeersprestatie.

De ongevals-score van een traject is opgebouwd uit een score voor het ongevalsrisico en een score voor de ongevalsdichtheid. Het ongevalsrisico is het aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometer. De ongevalsdichtheid is het aantal slachtofferongevallen per kilometer. In beide statistieken worden dodelijke ongevallen meegerekend als 10 slachtofferongevallen. Voor het berekenen van een score wordt voor beide statistieken het 95^e percentiel van de voorkomende waarden op de trajecten (d.w.z.: 95% van de trajecten heeft een waarde lager dan het 95^e percentiel) op 100% gezet. Alle trajecten met een waarde hoger dan het 95^e percentiel worden ook op 100% gezet, de overige trajecten krijgen een relatieve score ten opzichte van het 95^e percentiel. Vervolgens is de ongevals-score het *gemiddelde* van de score voor de ongevalsdichtheid en het ongevalsrisico. Het resultaat is een beoordeling van alle trajecten op ongevals-score van 0 tot maximaal 100%.

Voor het bepalen van een ontwerp-score per traject worden alle VIND-wegvakken van 100 meter die op dit traject liggen meegenomen. Per VIND-wegvak is een ontwerp-score berekend door de weegfactoren voor alle afwijkende VIND-wegkenmerken (met VIND-score oranje of rood) op te tellen, waarbij de weging uit *Tabel 3* (voor A-wegen) of *Tabel 4* (voor N-wegen) wordt toegepast. Zo levert een score rood voor horizontaal alignement op een A-weg 1 punt op en een score oranje voor stroefheid 0,25 punten. Vervolgens kan per traject die gemiddelde score over alle 100 meter wegvakken die op dit traject liggen worden berekend. Voor de ontwerp-score wordt de hoogst optredende traject-score over alle trajecten op 100% gezet en worden de andere trajecten relatief ten opzichte van deze score uitgedrukt.

De VVB-score is nu het gemiddelde van de ongevals-score en de ontwerp-score, een getal van 0 tot 100%. Dus bij een ongevals-score van 80% en een ontwerp-score van 60% levert dit een VVB-score van 70% op.

3 Resultaten verdieping methode

In hoofdstuk 2 zijn aanpassingen aan de berekening van de VVB-score per traject ten opzichte van de Risicoanalyse 2024 uitgewerkt om nog beter de meest kritische trajecten en de relatie met de VIND-kenmerken in beeld te krijgen. Hiermee is in dit onderzoek voor alle systeemdelen op Rijkswegen een VVB-score berekend, die bestaat uit een reactieve ongeval-score en een proactieve ontwerp-score. Daarnaast is per systeemdeel ook de VVB-score van het maatgevende deeltraject (het 5km-deeltraject met de hoogste VVB-score) berekend, die gebruikt kan worden als aanvulling op de score van het totale systeemdeel.

In Bijlage C is een kaart opgenomen van de VVB-scores van alle Rijkswegen. Daarnaast zijn tabellen opgenomen van de top-50 (op basis van alle trajecten) en top-25 (op basis van de A-wegen en N-wegen afzonderlijk) trajecten. Aanvullend zijn in Bijlage B de dwarsprofielen van de top-50 trajecten opgenomen.

Tijdens het onderzoek zijn een aantal zaken opgevallen in de trajecten met een hoge (en dus slechte) VVB-score. Op de N-wegen vallen de trajecten zonder rijbaanscheiding op. Op deze trajecten vinden frontale ongevallen plaats met veelal een ernstige afloop. Op de A-wegen liggen er een aantal drukke trajecten met veel turbulentie (weefvakken, discontinuïteiten) die een hoge VVB-score krijgen, voornamelijk in de Randstad. Verder komen er in de trajecten met een hoge VVB-score onder andere aandachtspunten met de berminrichting, krappe bogen en stroefheid naar voren.

3.1 Vergelijking met VVB-score Risicoanalyse 2024

In navolgende lijst zijn de top-10 hoogste VVB-scores uit de Risicoanalyse 2024 opgenomen. Hierbij is aan de rechterkant van de tabel weergegeven hoe deze trajecten scoren in de in dit onderzoek uitgevoerde verdieping, waarbij is gekeken naar welk systeemdeel uit de verdieping het best past bij een regiotraject uit de Risicoanalyse 2024. Een 1-op-1 vergelijking is niet mogelijk omdat in dit onderzoek als definitie van een traject uitgegaan is van systeemdelen en in de Risicoanalyse 2024 van regiotrajecten.

In de top-10 van de ruim 1.000 beschouwde regiotrajecten in de Risicoanalyse 2024 valt als eerste op dat de hoogste VVB-score 7,3 is en dat de nummer 10 'maar' een score heeft van 4,6. De trajecten met de hoogste scores zijn uitschieters en drukken de scores van de overige trajecten naar beneden. Doordat in de verdieping 'winsoriseren' is toegepast is de verdeling daar wat gelijkmatiger. Daarnaast valt op dat het merendeel van deze 10 regiotrajecten erg korte trajecten betreft. Op deze trajecten speelt toeval een grotere rol: één individueel ongeval heeft een grote invloed op het ongevalsrisico.



Er zijn drie trajecten in de top 10 uit de Risicoanalyse waarbij het regiotraject wél (bij benadering) overeenkomt met een systeemdeel. Dit betreft de A205 hm 3,3-4,2 (nummer 4 in de Risicoanalyse 2024, nummer 2 in de verdieping), de N35 hm 72,0-76,5 (nummer 7 in de Risicoanalyse 2024 en nummer 1 in de verdieping) en de N48 hm 97,7-105,4 (nummer 10 in de Risicoanalyse 2024, nummer 88 in de verdieping). De A205 en de N35 staan in de top 10 in beide ranglijsten. De N48 staat alleen hoog in de Risicoanalyse 2024. Op dit traject is sprake van een hoge VIND-score maar een lage ongevalsscore. Dat komt in beide toegepaste methoden naar voren. In de Risicoanalyse 2024 valt op dat er slechts enkele trajecten zijn met een hoge ongevalsscore. Doordat er geen 'winsoriseren' is toegepast drukt het traject met het hoogste ongevalsrisico de scores van alle andere trajecten sterk naar beneden. In dit verdiepende onderzoek is de verdeling van de ongevalsscore over de trajecten meer gelijkmatig. Hierdoor zijn er meer trajecten met een relatief hoog ongevalsrisico, waardoor de N48 lager op de ranglijst terecht komt.

De nummer 1 uit de Risicoanalyse 2024, de A29 Rechts tussen hectometer 9,8 en 10,5, ligt op het veel langere systeemdeel dat van hectometer 9,8 tot 15,7 loopt. Het stuk tussen 9,8 en 10,5 ligt in een knooppunt waar sprake is van een bocht op een viaduct en opeenvolgende discontinuïteiten waar verkeersstromen bij elkaar komen. Hier is sprake van veel enkelvoudige ongevallen. Dat dit regiotraject een hoge VVB-score krijgt in de Risicoanalyse 2024 is daarmee plausibel. In het langere systeemdeel tussen 9,8 en 15,7 middelt het risico wat uit, alhoewel de VVB-score in de verdieping nog steeds relatief hoog is. Bij dit voorbeeld valt dus wel op dat de definitie van een traject veel invloed heeft op hoe goed lokale knelpunten naar voren komen. Dit is ook beschreven in paragraaf 2.6.

Tabel 5: Vergelijking resultaten verdiepend onderzoek met Risicoanalyse 2024

Risicoanalyse 2024					Verdieping 2025		
Nummer	Wegtype	Regiotraject	VVB-score		Nummer	Systeemdeel	VVB-score
1	A-wegen	A29 rechts hm 9,8-10,5	7,3		14	A29 rechts hm 9,8-15,7	74%
2	N-wegen	N915 links hm 24,7-25,9	6,9		83	N915 links hm 21,9-26,2	51%
3	N-wegen	N59 links hm 8,8-9,6	6,0		68	N59 hm 0,0-9,6	53%
4	A-wegen	A205 rechts hm 3,3-4,2	5,9		2	A205 rechts hm 3,2-4,2	95%
5	N-wegen	N915 rechts hm 21,9-22,9	5,7		50	N915 rechts hm 21,9-26,1	59%
6	N-wegen	N99 hm 2,2-3,5	5,5		184	N99 hm 2,1-21,2	38%
7	N-wegen	N35 hm 72,0-76,5	5,1		1	N35 hm 72,0-76,5	96%
8	A-wegen	N50 rechts hm 239,3-241,2	5,0		22	N50 rechts hm 239,1-251,7	70%
9	N-wegen	N57 hm 24,1-26,5	4,7		52	N57 hm 21,6-40,2	58%
10	N-wegen	N48 hm 97,7-105,4	4,6		88	N48 hm 97,4-105,4	49%

4 Conclusies en discussie

4.1 Beantwoording onderzoeksvragen

In dit verdiepende onderzoek is in detail gekeken naar de in de Risicoanalyse 2024 gehanteerde methodiek om een VVB-score per traject op te stellen, en hoe deze methodiek verder uitgebouwd kan worden om de kritische trajecten en maatgevende afwijkende ontwerpkenmerken nog beter te identificeren en om de in de inleiding van dit rapport beschreven onderzoeksvragen te beantwoorden. Hiervoor zijn in dit onderzoek voor zowel de reactieve ongevals-score als de proactieve ontwerp-score uitbreidingen van de methodiek uit de Risicoanalyse 2024 gemaakt en toegepast.

In de proactieve ontwerp-score is in deze verdieping een onderbouwde weging van afwijkende VIND-kenmerken opgesteld, waarbij is gekeken of er een aannemelijke relatie bestaat tussen een wegkenmerk en de aanleiding of de afloop van (een deelselectie van) ongevallen die op de betreffende locatie hebben plaatsgevonden. Dit sluit aan bij de aan het begin van dit onderzoek gestelde [onderzoeksvraag B](#): *Is er een directe aannemelijke of aan te tonen relatie tussen deze (combinaties van) afwijkingen en de (aanleiding of afloop van) slachtofferongevallen die hier hebben plaatsgevonden (inclusief uitleg hierbij).*

In combinatie met de reactieve ongevals-score levert dit per traject een VVB-score op en is er een ranglijst gemaakt van op welke trajecten volgens deze methodiek sprake is van de hoogste mate van verkeersonveiligheid. Kijkend naar de trajecten met een hoge (en dus slechte) VVB-score vallen een aantal zaken op. Op de N-wegen vallen de trajecten zonder rijbaanscheiding op. Op deze trajecten vinden frontale ongevallen plaats met veelal een ernstige afloop. Op de A-wegen liggen er een aantal drukke trajecten met veel turbulentie (weefvakken, discontinuïteiten) die een hoge VVB-score krijgen, voornamelijk in de Randstad. Verder komen er in de trajecten met een hoge VVB-score nadrukkelijk relaties met de berminrichting, krappe bogen en stroefheid naar voren.

Dit sluit aan bij [onderzoeksvraag A](#): *Om welke specifieke combinatie van afwijkingen van richtlijnen het gaat op de rode trajecten (welke combinaties van afwijken zijn erg)* en [onderzoeksvraag C](#): *welke uitspraken kunnen worden gedaan over de gevonden afwijkingen en de mate waarin een aanpak van die afwijkingen bijdraagt aan de verbetering van de verkeersveiligheid.*

4.2 Kanttekeningen

De precieze definitie van (de lengte van) een traject heeft invloed op hoe sterk lokale verkeersveiligheidsknelpunten naar voren zullen komen. Bij het hanteren van meer en kortere trajecten kunnen lokale knelpunten sterker naar voren komen. Tegelijkertijd speelt dan dat de ongevals-score sterker afhankelijk wordt van het toeval (zie de analyse van de robuustheid in paragraaf 2.4.1) en daarmee minder nauwkeurig wordt. Dit is nader geanalyseerd in paragraaf 2.6, waar het gebruik van deeltrajecten is geïntroduceerd als middel om lokale knelpunten op lange trajecten niet over het hoofd te zien.

Om te komen tot weegfactoren voor VIND-kenmerken is een pragmatische aanpak gevolgd, waarbij gebruik is gemaakt van literatuuronderzoek, indicatieve ongevalsrisico's, expert judgement en een klankbordgroep. Dit in tegenstelling tot een meer wetenschappelijke statische modelbenadering (zogenoemde Crash Prediction Models), waarvan in de praktijk is gebleken dat de modellen lastig te ontwikkelen zijn.

In dit onderzoek, de verkeersveiligheidsbeoordeling is een momentopname, is als bron voor de wegkenmerken gebruik gemaakt van de vigerende versie van VIND, die de wegsituatie in 2021 beschrijft. Dit is dus enigszins verouderd omdat er ook verbeteringen aan het areaal zijn doorgevoerd. Ook is gebruik gemaakt van ongevalsdata van 2019 t/m 2023, waarbij het kan voorkomen dat de weginrichting tijdens of na de onderzoeksperiode is aangepast.

De ongevals-score is in dit onderzoek voor de A-wegen en de N-wegen op dezelfde manier berekend, waardoor hiervoor alle trajecten onderling vergelijkbaar zijn. Voor de ontwerp-score is er op A-wegen en N-wegen sprake van een andere selectie van VIND-kenmerken. Omdat de ontwerp-score uiteindelijk een getal is van 0 tot 100% is het cijfermatig nog steeds mogelijk om ook hier alle trajecten onderling te vergelijken. Of

dit wenselijk is, is afhankelijk van de beleidsdoelstelling. Bij sturen op een trendbreuk in slachtoffers kan het wenselijk zijn om de A- en N-wegen gezamenlijk te beschouwen. Bij een meer programmatische aanpak van een bepaald type maatregel kan het maken van onderscheid tussen beide wegtypen meerwaarde hebben. In Bijlage C is zowel een top-50 lijst voor A- en N-wegen gezamenlijk als top-25 voor de A-wegen en de N-wegen apart opgenomen.

Tot slot is de VVB-score een hulpmiddel om een probleemanalyse uit te voeren en daarbinnen prioritering toe te passen, het geeft een indicatie dat er mogelijk sprake is van verkeersveiligheidsknelpunten op trajecten. Voor trajecten met een hoge VVB-score blijft het van belang om een nadere analyse uit te voeren naar wat er precies speelt. Daarnaast is het niet uitgesloten dat er ook op trajecten die juist een lage VVB-score krijgen tóch op specifieke locaties veiligheidsknelpunten nu of in toekomst kunnen optreden.

4.3 Aanbevelingen

4.3.1 Aanbevelingen toepassing

Het is mogelijk om maatregelen te nemen voor specifieke trajecten, maar er kan ook gekeken worden naar een meer thematische aanpak. De VVB-score kan hierbij helpen door op basis van de trajecten met de grootste veiligheidsrisico's (bijvoorbeeld de top 25) maatgevende thema's te definiëren.

Vanuit de Europese richtlijn RISM-II is een indeling van de trajecten in minimaal drie verkeersveiligheids-categorieën vereist. In dit onderzoek is het resultaat een VVB-score van 0 tot 100%. Op basis van deze score kunnen de trajecten worden ingedeeld naar wens in drie groepen, bijvoorbeeld 0-30%, 30-50% en 50-100%.

De VVB-score is in dit onderzoek opgebouwd uit een reactieve ongevalsscore en een proactieve ontwerp-score. Deze tellen allebei voor 50% mee. De reactieve ongevalsscore is vervolgens weer opgebouwd uit een score voor het ongevalsrisico en de ongevalsdichtheid, die ook allebei voor 50% meetellen. De weging tussen deze drie componenten kan gevarieerd worden afhankelijk van het beleidsdoel.

4.3.2 Aanbevelingen inhoudelijk

Dit onderzoek is uitgevoerd met de VIND 2021. Aanbeveling is om deze analyse te actualiseren zodra er een nieuwe VIND is en daarbij ook geactualiseerde ongevalsdata mee te nemen.

Naast de ontwerpkenmerken van de weg zijn er nog andere omgevingsfactoren die invloed kunnen hebben op het ontstaan of de afloop van ongevallen. Bijvoorbeeld de mate waarin er file optreedt op een traject, de rijsnelheid, het percentage overschrijdingen van de snelheidslimiet, het aandeel vrachtverkeer, de gemiddelde of maximale intensiteit. Deze kenmerken zouden ook een plaats kunnen krijgen in een VVB-score systematiek.

In dit onderzoek worden de VVB-scores berekend per traject. Voor lange trajecten kan het voorkomen dat de gemiddelde VVB-score op het traject duidt op een relatief laag risico, maar dat er op een deel van het traject sprake is van een verhoogd risico. Om dit te ondervangen is in dit onderzoek per traject het deeltraject met de maximale VVB-score geïdentificeerd, zoals beschreven in paragraaf 2.6. Voor deze maximale deeltrajecten is een afzonderlijke ranglijst opgesteld. Door deze deeltrajecten te beschouwen komen aanvullende, lokale, risico's boven water. Dit blijft een pragmatische aanpak waarbij er bijvoorbeeld per traject maar één maximaal deeltraject wordt beschouwd terwijl dit traject meerdere lokale knelpunten kan hebben. Er zijn mogelijkheden om dit idee verder uit te bouwen en/of zelfs af te stappen van een traject als basiseenheid voor de analyse.



Bijlage A: Indicatie relatieve ongevalsrisico's

Relatieve slachtofferongevalsrisico's voor **autosnelwegen**, uitgesplitst naar aard en dodelijke ongevallen

VIND kenmerk + score (+lengte)	Slachtofferongevallen				Dodelijke ongevallen		
	Alle	Kop/staart	Enkelvoudig	Flank	Alle	Kop/staart	Enkelvoudig
Beginpunt geleiderail (buitenberm) - Rood (329.2km)	1,10	0,94	1,11	1,15	1,47	1,15	1,95
Beginpunt geleiderail (middenberm) - Rood (28.1km)	1,44	1,08	1,47	0,91	1,79	1,19	2,77
Berminrichting (binnenberm) - Rood (615.8km)	1,08	1,03	1,07	1,28	0,95	0,79	1,07
Berminrichting (buitenberm) - Oranje (440.2km)	0,90	0,85	1,00	0,74	1,30	1,08	1,68
Berminrichting (buitenberm) - Rood (1611.7km)	1,05	1,00	1,09	1,13	1,04	1,12	1,10
Discontinuiteiten - Oranje (686.0km)	1,39	1,14	1,52	1,61	1,31	0,98	1,53
Dwarshelling - Rood (711.8km)	1,06	1,02	1,00	1,14	1,06	1,14	1,11
Horizontaal alignement - Oranje (241.0km)	1,02	0,89	1,07	1,40	0,81	0,43	0,77
Horizontaal alignement - Rood (67.8km)	2,40	1,14	3,78	2,84	2,10	0,63	3,46
Stroefheid - Oranje (449.5km)	1,03	1,11	1,00	0,78	0,93	1,23	0,60
Stroefheid - Rood (25.3km)	1,60	1,94	1,30	1,24	0,81	0,00	2,10
Verkanting - Rood (121.5km)	1,09	0,95	1,06	1,92	0,78	0,78	1,21
Verlichting - Rood (210.2km)	0,84	0,82	0,82	0,94	0,96	0,79	1,03
Vluchtstrook - Oranje (53.8km)	1,16	0,98	1,20	1,65	0,90	1,19	0,93
Vluchtstrook - Rood (198.4km)	1,53	1,82	1,24	1,41	0,92	0,64	1,13
Vluchtstrook - Rood (spitsstrook rechts) (141.1km)	0,68	0,70	0,62	0,51	0,35	0,33	0,13
Weefvak - Oranje (13.7km)	1,54	1,12	1,26	2,82	1,38	0,00	1,78

Relatieve slachtofferongevalsrisico's voor **autowegen**, uitgesplitst naar aard en dodelijke ongevallen

VIND kenmerk + score (+lengte)	Slachtofferongevallen					Dodelijke ongevallen		
	Alle	Kop/staart	Enkelvoudig	Flank	Frontaal	Alle	Enkelvoudig	Frontaal
Beginpunt geleiderail (buitenberm) - Rood (60.0km)	0,93	0,85	0,87	1,17	0,73	0,72	0,00	0,82
Berminrichting (buitenberm) - Oranje (40.7km)	0,54	0,37	0,73	0,77	0,57	1,12	0,83	0,84
Berminrichting (buitenberm) - Rood (324.2km)	1,15	1,19	1,06	1,18	1,03	1,18	1,07	1,09
Horizontaal alignement - Rood (6.2km)	2,95	2,11	4,89	3,46	1,90	1,50	5,54	0,00
Redresseerstrook - Oranje (301.5km)	0,85	1,00	0,88	0,63	0,67	0,70	1,34	0,47
Redresseerstrook - Rood (112.7km)	1,21	1,15	0,94	1,71	1,39	1,46	1,35	1,65
Rijrichtingscheiding - Oranje (168.2km)	0,95	0,78	0,68	0,87	2,49	2,17	0,53	3,08
Rijrichtingscheiding - Rood (29.8km)	0,97	0,58	1,33	0,54	1,79	1,41	1,31	2,00
Rijstrookbreedte - Oranje (173.6km)	1,07	0,87	1,15	1,18	1,06	1,18	1,24	1,48
Stroefheid - Oranje (68.7km)	1,09	1,26	1,12	1,12	1,34	1,12	1,24	1,26
Stroefheid - Rood (9.8km)	1,56	2,87	0,77	1,18	0,48	1,53	2,83	0,00
Type aansluiting - Oranje (14.4km)	3,16	2,13	1,87	7,39	3,37	1,60	0,00	1,01
Verhardingsbreedte - Rood (252.6km)	0,94	0,64	0,82	0,87	2,12	1,85	0,89	2,51
Verlichting - Oranje (20.1km)	0,75	0,58	0,75	0,77	0,00	0,50	0,00	0,00



Bijlage B: Dwarsprofielen top-50 trajecten

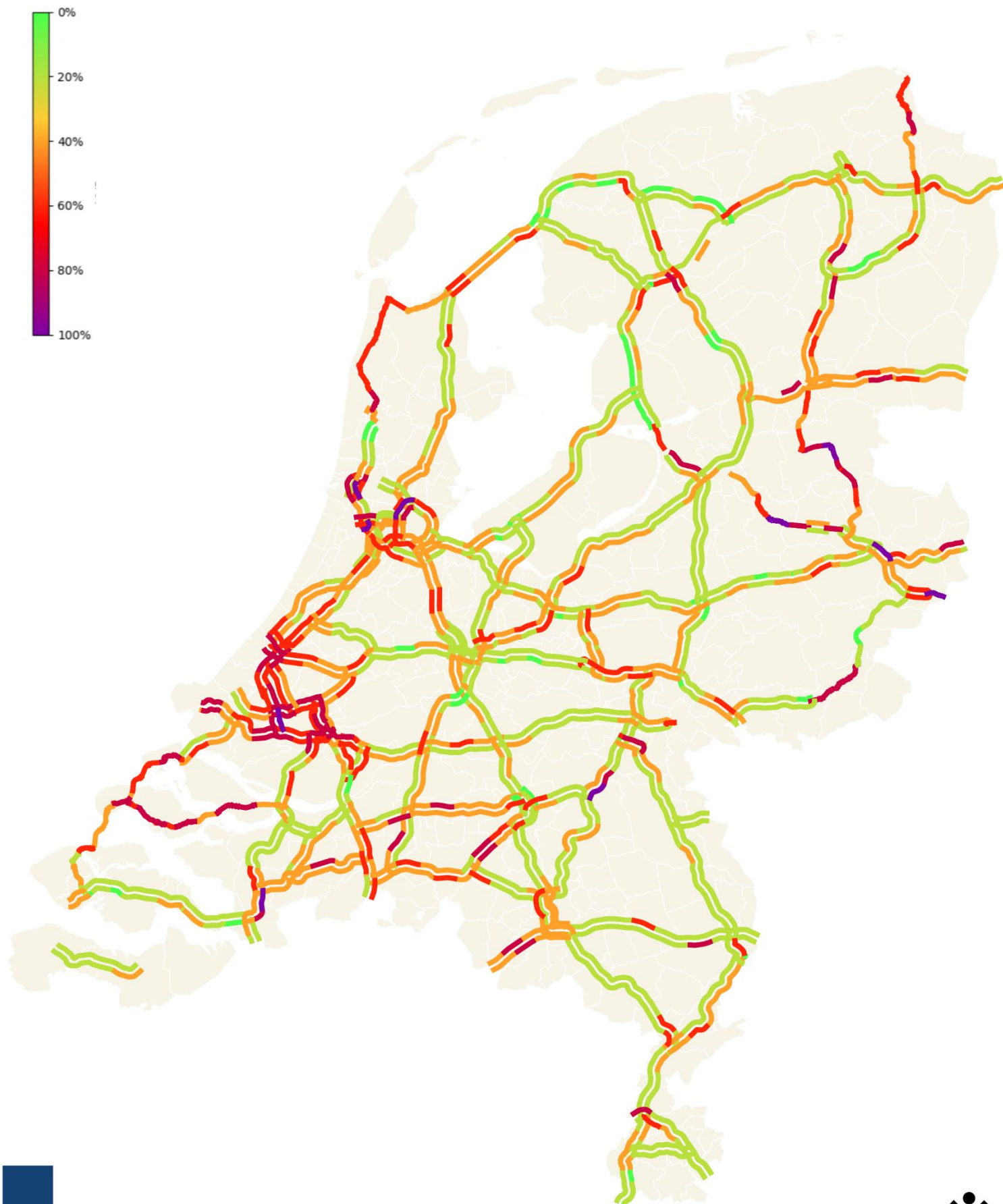


Bijlage C: Kaart VVB-score Rijkswegen, tabellen top-50 A- en N-wegen, top-25 A- wegen en top-25 N-wegen

VVB-score Rijkswegen

Op basis van een slachtofferongevalsscore (risico en dichtheid) en een VIND-score

De VVB-scores zijn weergegeven op het detailniveau van systeemdelen. Per systeemdeel is daarbij de VVB-score voor het deeltraject (5 km) met de hoogste VVB-score afzonderlijk weergegeven.



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

SWECO



Top-50 VVB-score A- en N-wegen

Nr. Systeemdeel		Naam	Trajectlengte (km)	Wegtype	VVB-score
1	N35 hm 72,0-76,5	Enschede Zuid - Duitse grens(M)	4,5	N-wegen	96%
2	A205 rechts hm 3,2-4,2	Haarlem Zuid - Aansluiting A9 (R)	0,8	A-wegen	95%
3	A35 links hm 51,1-56,3	KP Buren - KP Azelo (L)	5,2	A-wegen	88%
4	A4 links hm 69,6-75,8	KP Benelux - KP Kethelplein	5,9	A-wegen	85%
5	A10 links hm 26,1-32,6	KP Coenplein - Aansluiting A200 (L)	6,4	A-wegen	83%
6	N835 hm 37,2-40,9	N35 Nijverdal - Wierden	3,7	N-wegen	83%
7	A20 rechts hm 23,1-29,4	KP Kethelplein - KP Kleinpolderplein	6,3	A-wegen	82%
8	A20 links hm 23,1-28,6	KP Kleinpolderplein - KP Kethelplein	5,5	A-wegen	81%
9	A38 links hm 19,6-25,1	KP Ridderkerk-Noord - Ridderkerk R'damseweg	1,5	A-wegen	80%
10	N835 hm 21,3-32,4	N35 Raalte (KP Veldhoen) - Nijverdal	10,8	N-wegen	80%
11	N59 hm 38,1-43,5	N59R1 Oude Tonge (Tille) - Den Bommel	4,8	N-wegen	79%
12	N59 hm 32,2-38,1	N59R2 Philipsdam (N257) - Oude Tonge (Tille)	5,9	N-wegen	75%
13	A38 rechts hm 19,6-21,9	Ridderkerk R'damseweg - KP Ridderkerk-Noord	1,5	A-wegen	75%
14	A29 rechts hm 9,8-15,7	Vaanplein - Oud-Beijerland N217	5,8	A-wegen	74%
15	A16 links hm 14,1-24,7	KP Ridderkerk-Noord - KP Terbregseplein	10,5	A-wegen	74%
16	A4 links hm 234,9-244,2	KP Markiezaat - KP Zoomland	8,0	A-wegen	73%
17	A4 rechts hm 69,9-77,3	KP Kethelplein - KP Benelux	7,4	A-wegen	73%
18	A12 rechts hm 1,5-7,7	Den Haag-Malieveld - KP Prins Clausplein	4,4	A-wegen	71%
19	A76 links hm 0,1-3,5	KP Kerensheide - Belgische grens	3,4	A-wegen	70%
20	A22 rechts hm 8,5-17,0	KP Velsen - KP Beverwijk (R)	8,3	A-wegen	70%
21	A4 links hm 43,3-50,1	KP Ypenburg - Leidschendam	6,8	A-wegen	70%
22	N50 rechts hm 239,1-251,7	KP Hattemerbroek - Kampen (R)	12,6	N-wegen	70%
23	N59 hm 14,9-16,9	N59R5 Zierikzee - De Oude Tol (N256)	1,9	N-wegen	69%
24	A10 rechts hm 26,1-32,5	Aansluiting A200 - KP Coenplein (R)	6,5	A-wegen	69%
25	A4 rechts hm 46,9-52,7	KP Ypenburg - Wippolderlaan (N211)	5,8	A-wegen	69%
26	N14 rechts hm 10,0-15,4	Aansluiting A44 - Aansluiting A4	5,4	N-wegen	69%
27	N15 hm 214,9-231,9	N18 Westendorp - Lichtenvoorde (M)	17,0	N-wegen	68%
28	N36 hm 25,8-39,7	Twentseweg Beerse - Ommen (M)	13,8	N-wegen	68%
29	A20 links hm 28,6-36,5	KP Terbregseplein - KP Kleinpolderplein	7,9	A-wegen	67%
30	A4 links hm 57,1-69,6	KP Kethelplein - Kruithuisweg N470	6,4	A-wegen	67%
31	A50 rechts hm 129,5-140,3	KP Paalgraven - Maasbrug Ravenstein	10,7	A-wegen	67%
32	A200 rechts hm 6,9-11,8	Kruispunt Halfweg - Haarlem (R)	4,3	A-wegen	66%
33	N14 links hm 10,0-15,4	Aansluiting A4 - Aansluiting A44	5,4	N-wegen	65%
34	A12 links hm 1,5-7,3	KP Prins Clausplein - Den Haag-Malieveld	4,0	A-wegen	64%
35	A708 rechts hm 7,3-9,0	A208 Santpoort - IJmuiden (R)	1,4	A-wegen	63%
36	A15 links hm 48,9-64,6	KP Ridderkerk-Noord - KP Benelux	15,7	A-wegen	63%
37	N65 rechts hm 4,5-17,3	N65 Vught - Berkel-Enschoot (R)	12,8	N-wegen	63%
38	N57 hm 40,2-44,6	N57R2 Port Zélande/Kabbelaarsbank - Scharendijke	4,4	N-wegen	62%
39	A200 links hm 7,0-11,8	Haarlem - Kruispunt Halfweg (L)	4,2	A-wegen	62%
40	N835 hm 19,2-21,3	N35 Raalte (KP Bos) - Raalte (KP Veldhoen)	2,0	N-wegen	62%
41	A4 rechts hm 0,0-3,4	KP De Nieuwe Meer - KP Badhoevedorp (R)	3,3	A-wegen	62%
42	N33 hm 61,0-77,2	Haven Delfzijl -Beheergrens Groningen	16,1	N-wegen	62%
43	N44 rechts hm 21,6-27,6	Aansluiting N44 Deijlweg - Aansluiting N14	5,8	N-wegen	62%
44	A20 rechts hm 29,4-36,4	KP Kleinpolderplein - KP Terbregseplein	7,0	A-wegen	61%
45	A4 rechts hm 52,7-56,8	Wippolderlaan (N211) - Kruithuisweg N470	4,1	A-wegen	61%
46	A27 rechts hm 81,3-83,4	KP Rijnsweerd - Ring Utrecht Noord N230	2,1	A-wegen	61%
47	A35 links hm 67,2-72,0	Enschede Zuid - Enschede West (L)	4,8	A-wegen	61%
48	A12 links hm 7,3-16,1	Zoetermeer - KP Prins Clausplein	8,8	A-wegen	60%
49	A15 rechts hm 48,8-64,7	KP Benelux - KP Ridderkerk-Noord	15,9	A-wegen	59%
50	N915 rechts hm 21,9-26,1	Hendrik-Ido-Ambacht - Alblasserdam	3,9	N-wegen	59%
Totaal top-50			331,4		



Top-50 VVB-score A- en N-wegen o.b.v. deeltraject met hoogste score

De gekleurde cellen geven systeemdelen aan die beoordeeld als geheel buiten de top 50 vallen maar die een deeltraject bevatten wat afzonderlijk beoordeeld wél binnen de top 50 valt. Voor deze systeemdelen geldt dus lokaal een verhoogd risico.

Nr.	Deeltraject	Wegtype	VVB-score	Corresponderend systeemdeel	Trajectlengte (km)	Corresponderend nr. systeemdeel
1	N35 hm 72,0-76,5	N-wegen	96%	N35 hm 72,0-76,5	4,5	1
2	A205 rechts hm 3,2-4,2	A-wegen	95%	A205 rechts hm 3,2-4,2	0,8	2
3	A10 links hm 27,2-32,3	A-wegen	93%	A10 links hm 26,1-32,6	6,4	5
4	A35 links hm 51,1-56,1	A-wegen	89%	A35 links hm 51,1-56,3	5,2	3
5	A4 links hm 69,9-74,9	A-wegen	89%	A4 links hm 69,6-75,8	5,9	4
6	A22 rechts hm 9,1-14,1	A-wegen	87%	A22 rechts hm 8,5-17,0	8,3	20
7	N835 (N35) hm 21,3-26,6	N-wegen	86%	N835 (N35) hm 21,3-32,4	10,8	10
8	N36 hm 28,2-33,2	N-wegen	86%	N36 hm 25,8-39,7	13,8	28
9	A4 links hm 234,9-239,9	A-wegen	86%	A4 links hm 234,9-244,2	8	16
10	A50 rechts hm 129,5-134,6	A-wegen	84%	A50 rechts hm 129,5-140,3	10,7	31
11	A20 rechts hm 23,3-28,3	A-wegen	83%	A20 rechts hm 23,1-29,4	6,3	7
12	A16 links hm 17,0-22,0	A-wegen	83%	A16 links hm 14,1-24,7	10,5	15
13	N835 (N35) hm 37,2-40,9	N-wegen	83%	N835 (N35) hm 37,2-40,9	3,7	6
14	A20 links hm 23,4-28,4	A-wegen	83%	A20 links hm 23,1-28,6	5,5	8
15	A29 rechts hm 9,9-14,9	A-wegen	82%	A29 rechts hm 9,8-15,7	5,8	14
16	A4 rechts hm 71,7-76,7	A-wegen	80%	A4 rechts hm 69,9-77,3	7,4	17
17	N15 hm 223,6-228,6	N-wegen	80%	N15 hm 214,9-231,9	17	27
18	A38 links hm 19,6-25,1	A-wegen	80%	A38 links hm 19,6-25,1	1,5	9
19	N50 rechts hm 246,3-251,3	N-wegen	80%	N50 rechts hm 239,1-251,7	12,6	22
20	N59 hm 38,1-43,5	N-wegen	79%	N59 hm 38,1-43,5	4,8	11
21	N59 hm 20,5-25,5	N-wegen	78%	N59 hm 16,9-26,4	9,5	70
22	N59 hm 32,3-37,3	N-wegen	78%	N59 hm 32,2-38,1	5,9	12
23	N36 hm 18,9-23,9	N-wegen	77%	N36 hm 13,8-25,8	12	71
24	N57 hm 22,7-32,3	N-wegen	76%	N57 hm 21,6-40,2	14	52
25	A10 rechts hm 27,0-32,0	A-wegen	75%	A10 rechts hm 26,1-32,5	6,5	24
26	A38 rechts hm 19,6-21,9	A-wegen	75%	A38 rechts hm 19,6-21,9	1,5	13
27	A58 rechts hm 81,7-86,7	A-wegen	74%	A58 rechts hm 71,9-93,7	21,7	158
28	N33 hm 61,2-66,2	N-wegen	73%	N33 hm 61,0-77,2	16,1	42
29	A15 rechts hm 25,5-30,5	A-wegen	73%	A15 rechts hm 25,0-34,8	9,8	87
30	A4 links hm 44,4-49,4	A-wegen	73%	A4 links hm 43,3-50,1	6,8	21
31	A15 links hm 65,9-74,4	A-wegen	72%	A15 links hm 64,6-78,5	10,5	93
32	A15 rechts hm 48,9-53,9	A-wegen	72%	A15 rechts hm 48,8-64,7	15,9	49
33	A37 rechts hm 16,4-21,4	A-wegen	71%	A37 rechts hm 0,1-22,2	22,1	111
34	A12 rechts hm 1,5-7,7	A-wegen	71%	A12 rechts hm 1,5-7,7	4,4	18
35	A22 links hm 9,0-14,0	A-wegen	71%	A22 links hm 8,6-17,0	7,5	61
36	A4 rechts hm 46,9-51,9	A-wegen	71%	A4 rechts hm 46,9-52,7	5,8	25
37	N65 rechts hm 12,2-17,2	N-wegen	70%	N65 rechts hm 4,5-17,3	12,8	37
38	A76 links hm 0,1-3,5	A-wegen	70%	A76 links hm 0,1-3,5	3,4	19
39	N65 links hm 11,8-16,8	N-wegen	70%	N65 links hm 4,5-17,3	12,8	96
40	N9 hm 80,3-85,3	N-wegen	70%	N9 hm 79,9-113,2	33,3	73
41	A73 rechts hm 104,0-114,2	A-wegen	70%	A73 rechts hm 102,5-116,0	7,8	54
42	N14 rechts hm 10,1-15,1	N-wegen	70%	N14 rechts hm 10,0-15,4	5,4	26
43	A20 links hm 31,4-36,4	A-wegen	70%	A20 links hm 28,6-36,5	7,9	29
44	A67 rechts hm 57,1-62,1	A-wegen	70%	A67 rechts hm 22,7-67,8	45,1	447
45	A67 rechts hm 8,0-13,0	A-wegen	69%	A67 rechts hm 0,1-19,1	18,9	139
46	N59 hm 1,5-6,5	N-wegen	69%	N59 hm 0,0-9,6	9,5	68
47	A59 rechts hm 97,6-102,6	A-wegen	69%	A59 rechts hm 88,7-102,7	14	145
48	N59 hm 14,9-16,9	N-wegen	69%	N59 hm 14,9-16,9	1,9	23
49	A15 links hm 59,5-64,5	A-wegen	69%	A15 links hm 48,9-64,6	15,7	36
50	A28 rechts hm 175,8-180,8	A-wegen	68%	A28 rechts hm 170,0-189,7	19,7	141
Totaal top-50					527,7	



Top-25 VVB-score A-wegen

Nr.	Systeemdeel	Naam	Trajectlengte (km)	VVB-score
1	A205 rechts hm 3,2-4,2	Haarlem Zuid - Aansluiting A9 (R)	0,8	95%
2	A35 links hm 51,1-56,3	KP Buren - KP Azelo (L)	5,2	88%
3	A4 links hm 69,6-75,8	KP Benelux - KP Kethelplein	5,9	85%
4	A10 links hm 26,1-32,6	KP Coenplein - Aansluiting A200 (L)	6,4	83%
5	A20 rechts hm 23,1-29,4	KP Kethelplein - KP Kleinpolderplein	6,3	82%
6	A20 links hm 23,1-28,6	KP Kleinpolderplein - KP Kethelplein	5,5	81%
7	A38 links hm 19,6-25,1	KP Ridderkerk-Noord - Ridderkerk R'damseweg	1,5	80%
8	A38 rechts hm 19,6-21,9	Ridderkerk R'damseweg - KP Ridderkerk-Noord	1,5	75%
9	A29 rechts hm 9,8-15,7	Vaanplein - Oud-Beijerland N217	5,8	74%
10	A16 links hm 14,1-24,7	KP Ridderkerk-Noord - KP Terbregseplein	10,5	74%
11	A4 links hm 234,9-244,2	KP Markiezaat - KP Zoomland	8	73%
12	A4 rechts hm 69,9-77,3	KP Kethelplein - KP Benelux	7,4	73%
13	A12 rechts hm 1,5-7,7	Den Haag-Malieveld - KP Prins Clausplein	4,4	71%
14	A76 links hm 0,1-3,5	KP Kerensheide - Belgische grens	3,4	70%
15	A22 rechts hm 8,5-17,0	KP Velsen - KP Beverwijk (R)	8,3	70%
16	A4 links hm 43,3-50,1	KP Ypenburg - Leidschendam	6,8	70%
17	A10 rechts hm 26,1-32,5	Aansluiting A200 - KP Coenplein (R)	6,5	69%
18	A4 rechts hm 46,9-52,7	KP Ypenburg - Wippolderlaan (N211)	5,8	69%
19	A20 links hm 28,6-36,5	KP Terbregseplein - KP Kleinpolderplein	7,9	67%
20	A4 links hm 57,1-69,6	KP Kethelplein - Kruithuisweg N470	6,4	67%
21	A50 rechts hm 129,5-140,3	KP Paalgraven - Maasbrug Ravenstein	10,7	67%
22	A200 rechts hm 6,9-11,8	Kruispunt Halfweg - Haarlem (R)	4,3	66%
23	A12 links hm 1,5-7,3	KP Prins Clausplein - Den Haag-Malieveld	4	64%
24	A708 rechts hm 7,3-9,0	A208 Santpoort - IJmuiden (R)	1,4	63%
25	A15 links hm 48,9-64,6	KP Ridderkerk-Noord - KP Benelux	15,7	63%
Totaal top-25			150,4	



Top-25 VVB-score A-wegen o.b.v. deeltraject met hoogste score

De gekleurde cellen geven systeemdelen aan die beoordeeld als geheel buiten de top 25 vallen maar die een deeltraject bevatten wat afzonderlijk beoordeeld wél binnen de top 25 valt. Voor deze systeemdelen geldt dus lokaal een verhoogd risico.

Nr.	Deeltraject	VVB-score	Corresponderend systeemdeel	Trajectlengte (km)	Corresponderend nr. systeemdeel
1	A205 rechts hm 3,2-4,2	95%	A205 rechts hm 3,2-4,2	0,8	1
2	A10 links hm 27,2-32,3	93%	A10 links hm 26,1-32,6	6,4	4
3	A35 links hm 51,1-56,1	89%	A35 links hm 51,1-56,3	5,2	2
4	A4 links hm 69,9-74,9	89%	A4 links hm 69,6-75,8	5,9	3
5	A22 rechts hm 9,1-14,1	87%	A22 rechts hm 8,5-17,0	8,3	15
6	A4 links hm 234,9-239,9	86%	A4 links hm 234,9-244,2	8	11
7	A50 rechts hm 129,5-134,6	84%	A50 rechts hm 129,5-140,3	10,7	21
8	A20 rechts hm 23,3-28,3	83%	A20 rechts hm 23,1-29,4	6,3	5
9	A16 links hm 17,0-22,0	83%	A16 links hm 14,1-24,7	10,5	10
10	A20 links hm 23,4-28,4	83%	A20 links hm 23,1-28,6	5,5	6
11	A29 rechts hm 9,9-14,9	82%	A29 rechts hm 9,8-15,7	5,8	9
12	A4 rechts hm 71,7-76,7	80%	A4 rechts hm 69,9-77,3	7,4	12
13	A38 links hm 19,6-25,1	80%	A38 links hm 19,6-25,1	1,5	7
14	A10 rechts hm 27,0-32,0	75%	A10 rechts hm 26,1-32,5	6,5	17
15	A38 rechts hm 19,6-21,9	75%	A38 rechts hm 19,6-21,9	1,5	8
16	A58 rechts hm 81,7-86,7	74%	A58 rechts hm 71,9-93,7	21,7	119
17	A15 rechts hm 25,5-30,5	73%	A15 rechts hm 25,0-34,8	9,8	60
18	A4 links hm 44,4-49,4	73%	A4 links hm 43,3-50,1	6,8	16
19	A15 links hm 65,9-74,4	72%	A15 links hm 64,6-78,5	10,5	63
20	A15 rechts hm 48,9-53,9	72%	A15 rechts hm 48,8-64,7	15,9	33
21	A37 rechts hm 16,4-21,4	71%	A37 rechts hm 0,1-22,2	22,1	77
22	A12 rechts hm 1,5-7,7	71%	A12 rechts hm 1,5-7,7	4,4	13
23	A22 links hm 9,0-14,0	71%	A22 links hm 8,6-17,0	7,5	41
24	A4 rechts hm 46,9-51,9	71%	A4 rechts hm 46,9-52,7	5,8	18
25	A76 links hm 0,1-3,5	70%	A76 links hm 0,1-3,5	3,4	14
Totaal top-25				198,2	



Top-25 VVB-score N-wegen

Nr.	Systeemdeel	Naam	Trajectlengte (km)	VVB-score
1	N35 hm 72,0-76,5	Enschede Zuid - Duitse grens(M)	4,5	96%
2	N835 hm 37,2-40,9	N35 Nijverdal - Wierden	3,7	83%
3	N835 hm 21,3-32,4	N35 Raalte (KP Veldhoen) - Nijverdal	10,8	80%
4	N59 hm 38,1-43,5	N59R1 Oude Tonge (Tille) - Den Bommel	4,8	79%
5	N59 hm 32,2-38,1	N59R2 Philipsdam (N257) - Oude Tonge (Tille)	5,9	75%
6	N50 rechts hm 239,1-251,7	KP Hattermerbroek - Kampen (R)	12,6	70%
7	N59 hm 14,9-16,9	N59R5 Zierikzee - De Oude Tol (N256)	1,9	69%
8	N14 rechts hm 10,0-15,4	Aansluiting A44 - Aansluiting A4	5,4	69%
9	N15 hm 214,9-231,9	Westendorp N18 - Lichtenvoorde (M)	17	68%
10	N36 hm 25,8-39,7	Twentseweg Beerse - Ommen (M)	13,8	68%
11	N14 links hm 10,0-15,4	Aansluiting A4 - Aansluiting A44	5,4	65%
12	N65 rechts hm 4,5-17,3	N65 Vught - Berkel-Enschot (R)	12,8	63%
13	N57 hm 40,2-44,6	N57R2 Port Zélande/Kabbelaarsbank - Scharendijke	4,4	62%
14	N835 hm 19,2-21,3	N35 Raalte (KP Bos) - Raalte (KP Veldhoen)	2	62%
15	N33 hm 61,0-77,2	Haven Delfzijl -Beheergrens Groningen	16,1	62%
16	N44 rechts hm 21,6-27,6	Aansluiting N44 Deijlweg - Aansluiting N14	5,8	62%
17	N915 rechts hm 21,9-26,1	Hendrik-Ido-Ambacht - Alblasterdam	3,9	59%
18	N57 hm 21,6-40,2	N57R1 Ted Janssen Plein - Port Zélande/Kabbelaarsbank	14	58%
19	N57 hm 66,5-70,1	N57R5 De Banjaard - Vrouwenpolder	3,6	57%
20	N50 hm 251,7-258,0	Kampen - Ramspol (M)	6,3	56%
21	N3 links hm 0,2-9,9	Aansluiting A16 - Aansluiting A15	9,7	53%
22	N59 hm 0,0-9,6	N59R6 Zierikzee - Serooskerke Schouwen	9,5	53%
23	N59 hm 16,9-26,4	N59R4 De Oude Tol (N256) - Bruinisse Westkop	9,5	53%
24	N36 hm 13,8-25,8	Vriezenveen - Twentseweg Beerse (M)	12	53%
25	N9 hm 79,9-113,2	Huiswaarderweg - KP de Kooy (M)	33,3	53%
Totaal top-25			228,7	



Top-25 VVB-score N-wegen o.b.v. deeltraject met hoogste score

De gekleurde cellen geven systeemdelen aan die beoordeeld als geheel buiten de top 25 vallen maar die een deeltraject bevatten wat afzonderlijk beoordeeld wél binnen de top 25 valt. Voor deze systeemdelen geldt dus lokaal een verhoogd risico.

Nr.	Deeltraject	VVB-score	Corresponderend systeemdeel	Trajectlengte (km)	Corresponderend nr. systeemdeel
1	N35 hm 72,0-76,5	96%	N35 hm 72,0-76,5	4,5	1
2	N835 (N35) hm 21,3-26,6	86%	N835 (N35) hm 21,3-32,4	10,8	3
3	N36 hm 28,2-33,2	86%	N36 hm 25,8-39,7	13,8	10
4	N835 (N35) hm 37,2-40,9	83%	N835 (N35) hm 37,2-40,9	3,7	2
5	N15 hm 223,6-228,6	80%	N15 hm 214,9-231,9	17	9
6	N50 rechts hm 246,3-251,3	80%	N50 rechts hm 239,1-251,7	12,6	6
7	N59 hm 38,1-43,5	79%	N59 hm 38,1-43,5	4,8	4
8	N59 hm 20,5-25,5	78%	N59 hm 16,9-26,4	9,5	23
9	N59 hm 32,3-37,3	78%	N59 hm 32,2-38,1	5,9	5
10	N36 hm 18,9-23,9	77%	N36 hm 13,8-25,8	12	24
11	N57 hm 22,7-32,3	76%	N57 hm 21,6-40,2	14	18
12	N33 hm 61,2-66,2	73%	N33 hm 61,0-77,2	16,1	15
13	N65 rechts hm 12,2-17,2	70%	N65 rechts hm 4,5-17,3	12,8	12
14	N65 links hm 11,8-16,8	70%	N65 links hm 4,5-17,3	12,8	32
15	N9 hm 80,3-85,3	70%	N9 hm 79,9-113,2	33,3	25
16	N14 rechts hm 10,1-15,1	70%	N14 rechts hm 10,0-15,4	5,4	8
17	N59 hm 1,5-6,5	69%	N59 hm 0,0-9,6	9,5	22
18	N59 hm 14,9-16,9	69%	N59 hm 14,9-16,9	1,9	7
19	N57 hm 47,0-52,0	67%	N57 hm 44,6-52,1	7,5	31
20	N14 links hm 10,3-15,3	66%	N14 links hm 10,0-15,4	5,4	11
21	N3 links hm 0,1-5,1	65%	N3 links hm 0,2-9,9	9,7	21
22	N44 rechts hm 22,3-27,3	63%	N44 rechts hm 21,6-27,6	5,8	16
23	N57 hm 40,2-44,6	62%	N57 hm 40,2-44,6	4,4	13
24	N835 (N35) hm 19,2-21,3	62%	N835 (N35) hm 19,2-21,3	2	14
25	N50 hm 251,7-256,7	62%	N50 hm 251,7-258,0	6,3	20
Totaal top-25				241,5	